יסודות עיבוד הנתונים האלקטרוני

בשיטת הלמידה המתוכנתת

מהדורה נסיונית מס' 2 (יולי 1973)

תירגם ועיבד: שץ גדעון

עריכה לשונית: מרדכי אהרוני

מרכז ההדרכה - המרכז לעיבוד נתונים אוטומטי ומערכות מידע ניהולי

תוכן העניינים

הקדמה

פיתוחם של הרכיבים האלקטרוניים, העולים במהירות פעולתם על כל הרכיבים המכניים והחשמליים הידועים עד היום, הביאה להתפתחות כבירה בתחום עיבוד הנתונים. ברור הוא כי מהירויות כאלה, היו חסרות-תועלת אילמלא הצליחו לקבוע את אלמנטי הבקרה בתוך המחשב האלקטרוני עצמו. שכן ההתערבות האנושית היתה מבטלת את היתרון העצום שהושג ביכולת קביעת השינויים בפעילויות הבסיסיות מבלי הצורך להיזקק לאדם המפעיל. השוני העיקרי של מערכות עיבוד הנתונים האלקטרוני מזה של מערכות עיבוד נתונים אחרות, הוא במעקב שהמכונה "מסוגלת" לעקוב אחר ההוראות המתייחסות לפעילויות של התהליכים הבסיסיים.

ישראל, אף היא כמדינות מפותחות בעולם, החלה להשתמש במחשבים לפיתוח מערכות עיבוד נתונים בתחום המינהל הציבורי והעיסקי.

בין הגורמים העיקריים המשפיעים על התפתחות זו בארץ, אפשר לציין:

א. ההתפתחות הטכנית מתקדמת ומשפרת את פעילות המחשבים. ע"י כך נפתחות אפשרויות רבות לרציונליזציה ולייעול בשטחים רבים. באמצעות עיבוד נתונים אוטומטי ניתן להשיג מהירות, מהימנות ונכונות בעיבוד נתונים, שיפור האינפורמציה ואפשרויות תאום בביצוע משולב בשטחים שונים עד כדי אינטגרציה.

ב. הפער ההולך וגדל בין צרכי המשק המתפתח במהירות לבין כמותו וערכו של כוח-האדם, מביא בחברה לחתירה נמרצת אל כלי האוטומציה השונים.

כתוצאה מהאמור לעיל, גברה הדרישה למכונות משרד שונות. בנוסף למינהל הציבורי, "גילה" גם המשק הפרטי את האפשרויות הגלומות במיכון הכבד והחל להשתמש בו בממדים רחבים.

בחוברת נסיונית זו אנו מבקשים להסביר את יסודות עיבוד הנתונים האלקטרוני.
החוברת נערכה בשיטת הלמידה המתוכנתת על פי החוברת
Kenneth L. Inman. Fundamentals of Electronic Data Processing
שהופיעה בהוצאת Prentice-Hall בשנת 1965.

במהדורה החדשה הוכנסו תקונים ושינויים הנובעים בעיקר מההתפתחות המהירה שחלה בענף המחשבים. עם זאת רחוקה עדיין השלמות מאתנו.

הוראות ללומד

חוברת זו נכתבה בשיטת הלמידה המתוכנתת. בשיטה זו ניתנת התשובה (המלה או המונח וכו׳) שיש לכותבה בתורף (Blank Space), מתחת להיגד (Frame). כשאתה קורא את ההיגד כסה בדף נייר את חלק העמוד שמתחתיו. לאחר שכתבת את התשובה הנכונה, לדעתך, בתורף - גלה את מסגרת התשובה.

זו מסגרת - התשובה. כאן תמצא את התשובה הנכונה.
(כעת עבור למסגרת - ההיגד הבאה).

חוברת זו הינה מעין מורה, עמה תצעד צעד-צעד בלימוד יסודות עיבוד הנתונים האלקטרוני. בכל מסגרת - היגד, יהיה עליך להוכיח את מידת הבנתך את החומר בכתיבת התשובה בתורף. המסגרת, שמתחת למסגרת זו תאמר לך אם ________ שנתת אמנם נכונה.

ה ת ש ו ב ה

אם נשמט ממך רעיון כלשהו, חזור על רצף ה________ הכוללות אותו רעיון.

מ ס ג ר ו ת

לעתים לא תהיה תשובתך תואמת מילולית את התשובה שבמסגרת. הפעל את כושר השיפוט שלך, כדי להחליט אם תשובתך זהה לתשובה המודפסת מבחינת תוכנה. אם תשובתך אינה זהה, מחק את התשובה הלא-נכונה, כתוב את הנכונה ועבור ל________ הבאה.

מ ס ג ר ת

מלון מונחים אנגלי-עברי

Access time	–	זמן גישה
Analog	–	הקבלי
Assembly	–	הרכבה, מרכב
Calculating	–	חישוב
Calculator	–	מחשבת
Central processor	–	מעבד מרכזי
Classifying	–	סיווג (סימול)
Code	–	קוד
To code	–	לקודד
Communicating	–	תיקשור
Connector	–	מחבר
Control Unit	–	יחידת הבקרה
Decision Box	–	תיבת החלטה
Deck	–	חבילה
Decode	–	לשחזר
Digital	–	ספרתי
Disc	–	דיסקה
Drum	–	תוף
File	–	קובץ
Flow Lines	–	קווי זרימה
Flow Chart	–	תרשים זרימה
Halt	–	עצור
Input	–	קלט
Interpreter	–	מפענחת
Instruction	–	הוראה
Job Description	–	תיאור העבודה
Key Punch	–	מנקבת
Loop	–	חוג, לולאה
Magnetic Core	–	טבעת מגנטית
Manual	–	ידני
Master Card	–	כרטיס אב
Master File	–	רב-קובץ
Matching	–	זיווג
Media	–	אמצעים
Memory Unit	–	יחידת הזיכרון
Merge	–	למזג, לצרף
Operation Box	–	תיבת פעולה
Output	–	פלט
Pass	–	מעבר
Program Flow Chart	–	תרשים זרימת התכנית
Random Access	–	גישה אקראית
Record	–	רשומה
Recording	–	רישום
Reset	–	לאפס, לכונן
Run	–	מהלך
Sequence	–	רצף
Set	–	לכונן
Sort	–	למיין
Sorter	–	ממיינת
Sorting	–	מיון
Source	–	מקור
Start	–	התחלה
Stop	–	עצור
Storage	–	החסנה
Subroutine	–	תת-שיגרה
Summaryzing	–	סיכום
Symbols	–	סימולים
System Flow Chart	–	תרשים זרימת המערכת
Tabulating	–	מלווחת
Template	–	סרגל לתרשימי זרימה
Terminal Point	–	נקודת סיום או התחלה
Transfer Rate	–	שיעור מעבר
Transaction	–	תנועה

פרק א'

עיבוד הנתונים האלקטרוני - הקדמה

עיבוד הנתונים האלקטרוני - הקדמה

---

1. קורס מתוכנת זה, נועד לתת בידך, הלומד, רקע בסיסי על עקרונות ההפעלה של עיבוד נתונים אלקטרוני. הבנת היסודות הינה תנאי מוקדם לשם התקדמות בתחום __________ __________ __________.

עיבוד הנתונים האלקטרוני

---

2. עיבוד נתונים עוסק, כמובן, בנתונים. נתונים הם עובדות וחלקי מידע. גילך, גובהך, אוכלוסיית ישראל, מספר הזהות שלך, כולם הם __________, __________ או נתונים.

עובדה, מידע

---

3. חומר-הגלם לעיבוד הוא העובדות והמידע, אשר יש לשנות את צורתם או תוכנם, כדי להשתמש בהן ביעילות. חומר-גלם זה שיש לעבד אותו נקרא __________.

נ ת ו נ י ם

---

4. הנתונים, בצורתם המקורית, אינם עונים, לעתים, על צרכינו. אנו <u>מעבדים</u> או משנים נתונים אלה בצורה, בתוכן, או בשניהם כאחת, לצורה ולתוכן שימושיים יותר. המרה או שינוי זה, הוא __________ הנתונים.

ע י ב ו ד

---

5. חשבון הינו דוגמה פשוטה, אולם עיבודם של מאות אלפי תיקי מס הכנסה, למשל, מייצג צורה מורכבת יותר של __________ __________.

עיבוד נתונים

---

6. הפעולה או סדרת הפעולות הדרושות לשם המרת נתונים לצורה שימושית יותר, נקראת __________ __________.

עיבוד נתונים

7. עיבוד הנתונים כולו נעשה באחת (או יותר) מבין שש הפעולות הבסיסיות. ואלו הן: סיווג (Classifying); מיון (Sorting); חישוב (Calculating); סיכום (Summaryzing); רישום (Recording); תיקשור (Communicating). המסגרות הבאות תגדרנה כל אחת מ__________ __________ הבסיסיות בפירוט.

שש הפעולות

8. סיווג הנתונים עוסק בראש ובראשונה בקיצורים. סימול נתונים בשיטה אחידה של קיצורים או קודים, היא השיטה הרגילה של__________ נתונים.

סיווג

9. הקידוד מספק את האמצעים לזיהוי סוגי הנתונים. זיהוי זה של סוגי נתונים על-ידי קידוד, הוא תהליך מקובל ב __________ נתונים.

סיווג

10. את הנתונים מפרידים, בדרך כלל, ל-3 קבוצות. הספרתית - מורכבת ממספרים; אלפא-ביתית - מורכבת מאותיות; ואלפא-ספרתית - מורכבת מ-__________ ו-__________.

אותיות, מספרים

11. המספר הניתן לתיק הנהיגה שלך מודפס גם על רשיון הנהיגה שלך. זוהי דוגמה לסיווג __________.

ס פ ר ת י

12. סיווג ויטמינים ב- A.B.C. וכו', היא דוגמה לסיווג __________ של נתונים.

א ל פ ב י ת י

13. ויטמינים מסווגים גם לאחר מכן כ- B-1 ו- B-2 וכו׳. זאת תהיה דוגמה לסיווג __________ __________ של נתונים.

אלפביתי-ספרתי

14. סימול או קידוד, היא פעולה בסיסית ב__________ __________. קידוד של נתונים, הינה אחת הדרכים להכנת נתונים לקראת עיבודם.

עיבוד נתונים

15. נתונים מתחלקים ל-3 סוגים: __________, __________, __________.

ספרתיים, אלפביתיים, אלפבתיים-ספרתיים

16. מיון נתונים, היא פעולה בסיסית נוספת של עיבוד נתונים, המורכבת מסידורם של נתונים או סידורם מחדש בהתאם להיררכיה, לדרגה או לאפיון משותף. סידור שמות תלמידי כיתה לפי גובהם, תהיה דוגמה אחת של __________.

מיון

17. מיון מבוצע תמיד בנתונים שיש להם מאפיין משותף. לכן, נתונים ללא מאפיין משותף כלשהו אינם ניתנים ל__________.

מיון

18. רישום, חישוב, סיכום וקישור - הן פעולות עיבוד נתונים נוספות. עד עתה דיברנו על __________ הנתונים ועל __________.

סימול, מיונם

19. פעולה נוספת של עיבוד נתונים, היא החישוב. כאשר אנו מחברים, מחסרים, כופלים או מחלקים נתונים כלשהם אנו מבצעים בנתונים אלו את פעולת ________ .

ה ח י ש ו ב

20. על מנת לחשב מס קנייה על מוצר כלשהו, אנו מכפילים ומחברים מספרים. פעולות אלו הן דוגמה ל ____________ .

ח י ש ו ב

21. קידוד נתונים מתייחס ל ____________ ; סידורם של נתונים לפי מאפיין או סידורם המחודש מתייחס ל ____________ . הפעולה של עיבוד הנתונים ע"י פעולות חשבוניות מתייחסת ל ____________ .

סימול, מיון, חישוב

22. בדחיסת או בתמצות נתונים, אנו מביאים נתונים אלה לצורה שימושית יותר. ריכוז או ____________ היא פעולה בסיסית נוספת בעיבוד נתונים.

ת מ צ ו ת

23. דחיסה או תמצות נתונים הן פעולות חשובות לקראת עיבודם. פעולה זו, יש לבצע בזהירות, על מנת לקיים את כל האינפורמציה הנדרשת.

עבור למסגרת הבאה

24. עד כאן טיפלנו בארבע פעולות בסיסיות של עיבוד נתונים. אלו הן ____________, ____________, ____________ ו ____________ .

סימול, מיון, חישוב, דחיסה

25. נתונים ע"מ לעבדם יש לקולטם בדרך כלשהי, הם חייבים לעבור רישום, סימול, ניקוב, העלאה לסרט מגנטי, או כל פעולה אחרת שתאפשר את עיבודם. פעולות אלו הן פעולות ה__________.

קליטה

26. כתיבה של נתונים או כתיבתם מחדש, מבלי להתייחס לאמצעי שמשתמשים בו, מהווה את פעולת __________ הנתונים.

רישום

27. העברת נתונים במחשב - מבחוץ פנימה או בתוך המחשב עצמו, היא התקשור - פעולה בסיסית נוספת בעיבוד נתונים. סימול, מיון, חישוב, דחיסה, __________, ו__________, מהוות את שש הפעולות הבסיסיות של עיבוד הנתונים לצורות מובנות ושימושיות.

רישום, תקשור

28. העברת נתונים בתוך המחשב משטחי קלט בזיכרון אל שטחי הפלט הנה דוגמה ל__________.

תקשור

29. פעולת ה__________ היא הפעולה הגורמת להפיכת מעבר הנתונים אל המחשב והחוצה מפעולות בודדות לרצף אחיד.

תקשור

30. קידוד נתונים אלפביתיים, סיפרתיים ואלפביתיים-סיפרתיים, מאפיין את פעולת ה__________. סידור נתונים, או סידורם המחודש, על-פי סדר, גודל או איפיון משותף כלשהו, הוא __________.

סימול, מיון

---

31. יישום התהליכים החשבוניים של חיבור, חיסור, כפל וחילוק לתחום עיבוד הנתונים, מאפיין את פעולת ה __________ .

ח י ש ו ב

---

32. דחיסת הנתונים לצורה מקוצרת, הכוללת את כל המידע הדרוש ולאחר מכן כתיבה, הדפסה והמרת הנתונים לצורה קריאה, הן פעולות העיבוד של __________ ו __________ .

תמצות, רישום

---

33. העברת נתונים בתהליכי העיבוד אל המשתמש בנתונים, היא פעולת ה __________ .

ת ק ש ו ר

---

34. רשום את שש הפעולות שלמדת עליהן בעיבוד נתונים:

א. __________ ד. __________

ב. __________ ה. __________

ג. __________ ו. __________

א. סימול ד. דחיסה

ב. מיון ה. רישום

ג. חישוב ו. תקשור

---

35. החלק הבא של פרק זה מטפל במאמצי האדם לתכנן ולהשתמש במכשיר או במערכת, שיעזרו לו לבצע פעולות בסיסיות אלו של עיבוד נתונים.

עבור למסגרת הבאה

---

36. מכשירים המבצעים את הפעולה הבסיסית של עיבוד הנתונים, פותחו בקצב איטי, יחסית, אולם תוך שכלול רב.

בין המכשירים האלה ישנם: 1. ידניים; 2. מכניים; 3. אלקטרו-מכניים; 4. אלקטרוניים. התפתחותם הכרונולוגית הייתה באותו סדר.

עבור למסגרת הבאה

---

37. החשבונייה, אשר פותחה לפני כ-2000 שנה, הייתה המכשיר הראשון אשר סווג כמכשיר חישוב. תלותו של המכשיר באדם, לצורך הפעלתו, עושה אותו למכשיר __________.

י ד נ י

38. החשבונייה, בת 2000 השנה, שעדיין נמצאת בשימוש היום, היא מאבות המחשבים. איטיות הפעלתה היא אופיינית לכל מכשירי החישוב ה __________.

י ד נ י י ם

39. המיכון, היה השלב הבא בהתפתחות המחשבים. בשנת 1642, בנה הצרפתי פאסקאל, מכונה שהייתה מסוגלת לבצע כמה פעולות חשבוניות. המונח "מכונה" עצמו מציין, כי היה זה מכשיר __________.

מ כ נ י

40. מכבש הדפוס ומכונת הכתיבה היו המכשירים הראשוניים שסייעו ברישום נתונים. גם אלה, הם מכשירים __________, והינם משולבים בצורה כלשהי גם במחשבים של היום.

מ כ נ י י ם

41. דוגמאות אחרות למכשירים מכניים כוללות את מכונות החישוב הראשונות, אשר פותחו לאחר מלחמת-העולם הראשונה. 2000 שנה היו דרושות לאדם כדי להתקדם מן החשבונייה אל מכונת החישוב או, במלים אחרות, ממכשירים __________ למכשירים __________.

ידניים, מכניים

42. בתחילת המאה הנוכחית פיתח ד"ר הרמן הולרייט שיטה חשמלית לקריאת כרטיסים מנוקבים. היה זה השלב הבא בהתפתחות המחשבים. ראשית, החשבונייה, הידנית, לאחר מכן באה מכונת החישוב <u>המכנית</u>, ועם המצאתו של ד"ר הולרייט - מכשיר לקריאת כרטיסים __________ - __________.

אלקטרו-מכני

---

43. שיטת הולריית לניקוב כרטיסים, הינה עדיין בשימוש נרחב. הכרטיסים מנוקבים ונקראים במכונות חשמליות, ועל כן מסווג מכשיר זה כ-__________ - ________.

אלקטרו-מכני

---

44. בתחילת המאה התשע-עשרה, ניסה צ'ארלס באבג', מן האוניברסיטה של קמברידג', לבנות מכונת חישוב שתהיה מסוגלת לפתור בעיות ולהדפיס את התשובות.
רעיונותיו היו מתקדמים מדי לגבי הטכנולוגיה של תקופתו. גם כיום מונחת התיאוריה הבסיסית שלו ביסוד המחשבים ה__________ של ימינו.

אלקטרוניים

---

45. ב-1944, נבנה באוניברסיטה של פנסילווניה המחשב ENIAC
ראשי תיבות של Electronic Numerical Integrator and Computer.
ה-ENIAC היה המחשב ה__________ האמיתי הראשון.

אלקטרוני

---

46. הצמיחה וההתפתחות בתחום המחשבים האלקטרוניים, בשנים האחרונות, היא עצומה.
התפתחות זו צמחה מן המחשב האלקטרוני האמיתי הראשון, שנקרא __________.

ENIAC

---

47. ארבעת סוגי המכשירים שטיפלנו בהם עד כה הם: __________, __________, __________ - __________ ו- __________. במקביל, קיימות ארבע שיטות לעיבוד נתונים. שיטות בסיסיות אלו הן טיפול ידני, הקשת נתונים, קריאת כרטיסים מנוקבים ועיבוד אלקטרוני.

ידניים, מכניים, אלקטרו-מכניים, אלקטרוניים

---

48. תהליכים המבוצעים ביד, כמו הכנת מסמכי מקור, מאזנים וחשבונות רווח והפסד, הם דוגמאות לשיטה ה-__________ של עיבוד נתונים.

ידנית

.49 התהליכים ה__________ של עיבוד נתונים, החייבים להתבצע בידי האדם, לוקים בחסרונות רבים. המהירות והדיוק נפגמים ונדרש פיקוחו של אדם נוסף.

ידניים

.50 שיטות הקשת נתונים המשתמשות במכשירים מכניים, היו השלב הבא בעיבוד נתונים. מכשירים ידניים, כמו החשבונייה, הביאו לשיטות ידניות. שיטות __________ __________, היו התוצאה של התפתחות המכשירים המכניים.

הקשת הנתונים

.51 מכשירים קלידיים, כמו מכונות החישוב ומכונות הכתיבה, הם דוגמאות לציוד שמשתמשים בו בעיבוד הנתונים בשיטת __________ __________.

הקשת הנתונים

.52 מכונות חישוב ומכונות להנהלת חשבונות, מסייעות בתהליך עיבוד הנתונים, והן דוגמאות נוספות של שיטת __________ __________.

הקשת הנתונים

.53 לשיטות __________ __________ ישנן חסרונות כמו לשיטות הידניות. למשל, איטיות, או חוסר מהימנות והצורך בהתערבות אדם.

הקשת הנתונים

.54 ברור, כי שתי שיטות אלה, ה__________ ושיטת __________ __________, נתונות לאפשרות של שגיאה אנושית. וכאמור, חסרונותיהן הנוספים הן מהירות נמוכה והצורך בפיקוח אנושי.

ידנית, השקת הנתונים

---

55. מכשירים אלקטרו-מכניים, התפתחות נוספת בתחום עיבוד הנתונים, הובילו אל הקוד של הולריית ולכרטיסים ה __________ . קידוד מתאים של כרטיסים מנוקבים אלה, מאפשר עיבוד נתונים במהירות ובדיוק גבוהים, יותר מאשר בשיטה __________ ובשיטת __________ __________ .

מנוקבים, הידנית, הקשת הנתונים

56. המכשירים הידניים איפשרו שיטות ידניות בלבד. המכשירים המכניים סייעו לפיתוח שיטות הקשת הנתונים. ועם המכשירים האלקטרו-מכניים באה שיטת __________ __________ .

הכרטיס המנוקב

57. משך הזמן הדרוש לעיבוד נתונים נעשה קצר יותר, ועמו בא ביטחון רב יותר בדיוק, זאת בשיטת ה __________ __________ .

כרטיס המנוקב

58. כל אחת מן השיטות המתקדמות, הפחיתה את הזמן הדרוש לעיבוד הנתונים, אולם גם שיטת הכרטיס המנוקב תלויה במהירותה של מכונה. השיטה הרביעית ולמעשה הכמעט-אוטומטית, הפועלת במהירויות של מיליוניות השנייה ומיליארדיות השנייה, היא שיטת עיבוד נתונים ה __________ .

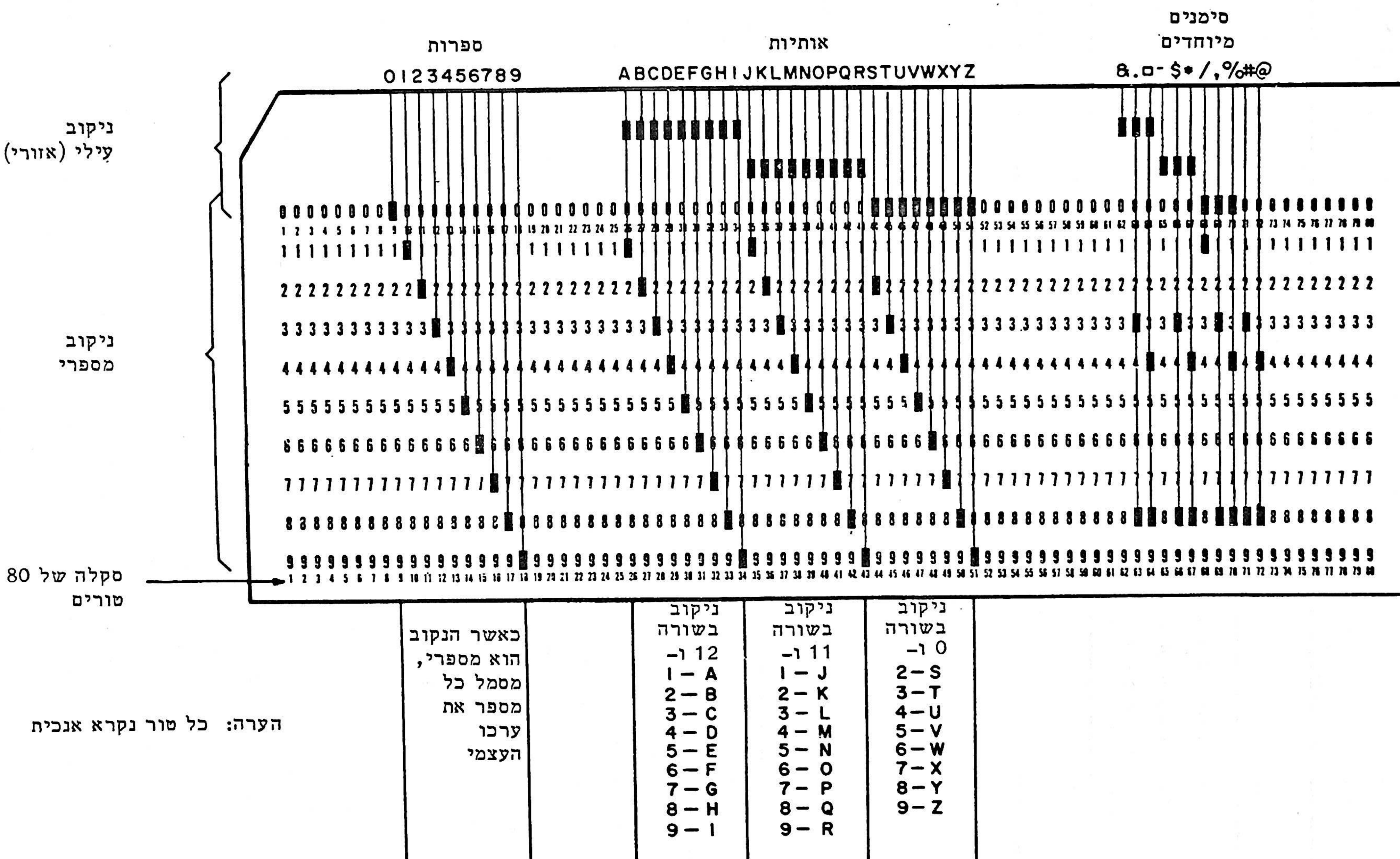
אלקטרונית

59. פעולה אחת, אותה אין המחשבים האלקטרוניים מבצעים במלואה, היא סימול הנתונים. חמש הפעולות הבסיסיות האחרות, __________, __________, __________, __________ ו- __________, מבוצעות באופן אוטומטי ואלקטרוני.

מיון, רישום, דחיסה, חישוב, תקשור

60. בכל פעם שנדרשת התערבות אנושית בעיבוד הנתונים, קטנה מהירות העיבוד. הדבר נכון לגבי שיטות ידניות, הקשת נתונים וכרטיסים מנוקבים, כמו גם לגבי מערכות מחשבים __________ . בכל מקרה, סיווג או קידוד נתונים מצריך פעולה אנושית.

אלקטרוניים



ספרות
0123456789
אותיות
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
סימנים
מיוחדים
&.¤-$*/,%#@
ניקוב
עִילי (אזורי)
ניקוב
מספרי
סקלה של 80
טורים
כאשר הנקוב
הוא מספרי,
מסמל כל
מספר את
ערכו
העצמי
ניקוב
בשורה
12 ו-
1 — A
2 — B
3 — C
4 — D
5 — E
6 — F
7 — G
8 — H
9 — I
ניקוב
בשורה
11 ו-
1 — J
2 — K
3 — L
4 — M
5 — N
6 — O
7 — P
8 — Q
9 — R
ניקוב
בשורה
0 ו-
2 — S
3 — T
4 — U
5 — V
6 — W
7 — X
8 — Y
9 — Z
הערה: כל טור נקרא אנכית

---

61. רשום את החסרונות של כל אחת מן <u>השיטות</u> לעיבוד נתונים:

1. ידנית (א)
2. הקשת נתונים (ב)
3. כרטיס מנוקב (ג)
4. אלקטרונית (ד)

(א) איטיות, שגיאות, התערבות אדם

(ב) איטיות, שגיאות, התערבות אדם

(ג) איטיות, דרושה התערבות מסוימת

(ד) צורך בהתערבות אנושית לשם סימול נתונים.

---

62. כיום, ישנן שיטות אחדות לניקוב כרטיסים. כל שיטה משתמשת בכרטיס, במבנה כרטיס ובקוד ניקוב המיוחד לה. הכרטיס המקובל והנפוץ ביותר, הוא כרטיס בן 80 טור שמשתמשים בו בקוד של הולרייט.

עבור למסגרת הבאה

---

63. בשיטת הכרטיסים המנוקבים ניתן לרשום, למיין לחשב ולסכם. ניקוב נתונים בכרטיס באמצעות קוד קבוע מראש תהיה פעולת __________ .

ר י ש ו ם.

---

64. ניקוב נתונים בכרטיס באמצעות קוד קבוע מראש הינה פעולת הרישום. הקוד בו משתמשים למטרה זו הוא הקוד של __________, הנקרא על-שם האיש, אשר החל בשימוש בכרטיס מנוקב.

הולרייט

---

65. כרטיס הניקוב הנפוץ ביותר הוא בן 80 טורים. כל טור מכיל 12 פוזיציות לניקוב, הכרטיס מחולק לשני חלקים. החלק העליון נקרא ניקוב עילי "Punches __________" והתחתון ניקוב ספרתי "Punches __________".

Numeric, Zone

---

66. לאורך חלקו התחתון של הכרטיס, וכן מתחת לספרות 0, מופיעים המספרים מ-1 עד 80, המציינים את מספרי הטורים. הכרטיס שבציור מקודד כך, שהטורים 9 עד 18 מכילים __________, טורים 27 עד 52 מכילים __________, וטורים 62 עד 72 מכילים __________ __________ (__________ __________).

ספרות, אותיות, סימנים מיוחדים (Special Character)

67. הספרות מקודדות בקוד של הולריית בניקוב המספר הרצוי בטור הרצוי. כל הספרות מנוקבות בניקוב ספרתי. עם זאת, יש צורך בצירוף של ניקוב אזורי ספרתי, כדי לרשום __________ ואת כל ה __________ __________ מלבד שניים.

אותיות, סימנים המיוחדים

68. כל טור אנכי מכיל 12 פוזיציות ניקוב. ניקוב עילי כולל את השורה 0 ואת החלק הריק שבראש הכרטיס, המכיל את שורות הניקוב 11 ו-12. הניקוב הספרתי, כולל את השורה 0 ואת הספרות 1 עד 9. אותיות וסימנים מיוחדים מצריכים שימוש בניקוב __________ ו __________.

עילי, ספרתי

69. בראש הכרטיס, הוקצו מקומות ניקוב בשורות 11 ו-12, ולאחר מכן, על-פי הסדר מ-0 עד 9. על-פי הקוד של הולריית, הניקוב במקומות הניקוב 9 ו-12 בטור אנכי אחד, יציין את האות האנגלית __________. הניקוב במקומות הניקוב 8 ו-11 בטור אנכי אחד הוא האות __________.

I, Q

70. כל כרטיס כולל __________ טורים אנכים וכל טור כולל __________ פוזיציות ניקוב. מקומות הניקוב, לרוחב הכרטיס, נקראים שורות. כדי לרשום חלק מסוים של נתונים, מקצים, לעתים, מספר טורים הנקראים שדה.

12 ,80

---

71. 80 הטורים האנכיים על הכרטיס המצורף מתחלקים לשלושה אזורים או שטחים. שלושת שטחים אלה כוללים ___________, ___________ ו ___________ ___________.

ספרות, אותיות, סימנים מיוחדים

---

72. כפי שמצוין על הכרטיס המצורף, מקצים טור אחד (או יותר מאחד), כדי לרשום חלק מסוים של נתונים. טורים אלה מהווים ___________ בכרטיס.

ש ד ה

---

73. אמנם, התפתחות המחשבים הגיעה אל השלב האלקטרוני, אולם יש מן החשיבות בהבנת שיטת הכרטיס המנוקב. מחשבים אלקטרוניים רבים מקבלים קלט מכרטיסים מנוקבים והכרטיסים המנוקבים עדיין משולבים במערכת האלקטרונית.

עבור למסגרת הבאה

---

74. את הכרטיסים מנקבים במכונות מופעלות ביד, המשתמשות במפתח הקשה (Key Board), הדומה לזה של מכונות כתיבה. הללו מנקבות חורים כדי לרשום נתונים בטורים מסוימים של שדות הכרטיס. מכונות אלה, נקראות ___________.

מנקבות (Key Punches)

---

75. למנקבות (Key Punches), יש יכולת של דילוג על פני טורים ורישום הנתונים בשדות קבועים מראש. תכונה זו מזרזת את תהליך הניקוב, אולם המכונה היא עדיין איטית, יחסית, מאחר שהיא מופעלת ___________.

ב י ד

---

76. את הדיוק בניקוב כרטיסים אפשר לבדוק במאמתת (Key Verifier). המפעיל מכניס אל מכונה זו את הכרטיסים המנוקבים. הוא מקיש מחדש את הנתונים ממסמך המקור; כל אי התאמה תצוין מיד. שוב מואטת המהירות בשל ההפעלה ה ___________.

י ד נ י ת

---

77. ניקוב נתונים על כרטיסים, מבוצע ב __________ ובדיקת דיוק הניקוב נעשית ב __________ .

מנקבת (Key Punch), מאמתת (Key Verifier)

78. לעתים, יש צורך בנתונים זהים על כרטיסים רבים. דוגמה: חודש, שנה, יום ודרגת התשלום לעובדים רבים. כדי לחסוך את הצורך בניקוב אותו מידע על כל כרטיס בנפרד, קיים כרטיס מדריך, המאפשר ניקוב מידע באופן אוטומטי.

עבור למסגרת הבאה

79. הכרטיס הראשון, הכולל את הנתונים החוזרים, נקרא כרטיס-אב (Master Card) והוא מנוקב ב __________ , העתק אחד (או יותר מאחד) אפשר לנקב באופן אוטומטי בהעתקה.

מ נ ק ב ת

80. ההעתקה של הנתונים נבחרים מכרטיס ה __________ אל כרטיסי הפרט, היא פעולה טיפוסית להעתקה.

א ב

81. יכולת ההעתקה תלויה בעריכת הכרטיס המדריך. ניתן להעתיק שדות בודדים וניתן להעתיק את כל הכרטיס. בצורה זו ניתן לחסוך זמן ניקוב של נתונים זהים למספר כרטיסים.

עבור למסגרת הבאה

82. בשיטת עבודה עם כרטיסים מנוקבים, יש צורך, לעתים, למיין כרטיסים. פעולת המיון נותנת למכונה את שמה - __________ .

מ מ י י נ ת

83. מיון כרטיסים בסדר אלפביתי או מיון לפי שדות כלשהם, הן פעולות המבוצעות ב__________ .

ממיינת (Sorter)

---

84. זיווג או צירוף שתי חבילות כרטיסים מנוקבים, הם חלק מפעולת המיון, אולם הממיינת אינה מסוגלת לזווג מבלי למיין את כל הכרטיסים כולם מחדש. על כן, קיימת מכונה המסוגלת לבצע פעולות אלה - היא הממזגת (Collator).

עבור למסגרת הבאה

---

85. צירוף שתי חבילות כרטיסים לחבילה אחת הינה פעולה המבוצעת ב__________ . פעולה זו מאפשרת מיזוג אוטומטי של כרטיסים חדשים עם קובץ קיים על כרטיסים.

ממזגת (Collator)

---

86. בדיקת ההתאמה בין שתי חבילות כרטיסים נקראת זיווג (Matching). כרטיסים לא-מזווגים או קבוצות של כרטיסים בכל אחד מן הקבצים, ניתן להפריד מן הקובץ. פעולה זו, כמו גם פעולת הזיווג, נעשית באופן אוטומטי ב__________ .

ממזגת (Collator)

---

87. למרות שפעולתן דומה, יש להבחין בין שתי המכונות העוסקות במיון. סידור של חבילת כרטיסים אחת או סידורה מחדש, ניתן לבצע ב__________ . מכונה המסוגלת לצרף שתי חבילות כרטיסים, ללא מיונם מחדש היא ה__________ .

ממיינת, ממזגת (Collator)

---

88. גם למנוסים ביותר, קשה הוא פיענוח הקוד המנוקב. שעות לאין ספור יכולות לחלוף בפיענוח (Interpret) קוד זה במספר רב של כרטיסים. המכונה המסוגלת לבצע פעולה זו, היא ה__________ .

מפענחת (Interpreter)

.89 פיענוח הוא תרגום החורים המנוקבים, למידע קריא. ה __________, יכולה להדפיס את המידע המנוקב במקומות שונים על פני הכרטיס.

מפענחת (Interpreter)

.90 התבנית הפשוטה ביותר היא זו בה מדפיסים את תרגום הנתונים המקודדים בחלקו העליון של הכרטיס. עם זאת, יכולה ה __________, לתרגם ולהדפיס את הקוד המנוקב במקומות אחרים.

מ פ ע נ ח ת

.91 פעולה בסיסית אחרת בעיבוד נתונים היא החישוב. גם כאן, משתמשים במכונה הנקראת על שם הפעולה שהיא מבצעת אותה. פעולות חשבוניות בנתונים המנוקבים בכרטיסים מבוצעות ב __________ .

מחשבת (Calculator)

.92 תוצאות הפעולות החשבוניות, מנוקבות בחבילת כרטיסים חדשה או בכרטיס הבא בסופה של חבילת כרטיסים שבוצעה בה פעולת החישוב. בדיקה מיידית של תוצאות אלו נעשית ב __________ .

מחשבת (Calculator)

.93 מכונות ליווח, מסכמות קבוצות כרטיסים ומדפיסות, את התוצאות בצורת דו"ח מודפס. אין כאן פעולת ניקוב ובמקומה מודפס מסמך. פעולה זו של סיכום והדפסה מתבצעת ב __________ .

מלווחת (Tabulating)

.94 סיכום קבוצות כרטיסים בצורת דו"ח מודפס, או הדפסת חלקי מידע מכל כרטיס לדו"ח מודפס, הם תכונותיה של ה __________ .

מ ל ו ו ח ת

95. יכולתה של המלוותח לסכם ולהדפיס את הנתונים מכרטיס אחד (או יותר מאחד), מתארת אחת הפעולות הבסיסיות של עיבוד נתונים הנקראת ___________ .

סיכום

96. <u>סיכום</u> (Summary) המידע מן המלוותח, מודפס כדו"ח. עם זאת, התוצאות שיש לשמור אותן עבור מערכת הבנויה על כרטיסים מנוקבים, תנוקבנה, בדרך כלל, בכרטיסים. על כן, המערכת משתמשת במכונה מיוחדת לניקוב (Punch) הסיכומים בכרטיסים. שם המכונה מצביע על פעולתה - ___________ .

מנקבת (Summary Punch)

97. יש להבין היטב את ההבדל בין המלוותח, <u>המדפיסה</u> את הסיכומים בצורת <u>מסמך</u>, לבין המנקבת (Summary Punch), אשר ___________ את הסיכומים בכרטיסים, תוך שימוש בקוד של הולרייט.

מנקבת

98. המנקבת (Summary Punch), מחוברת (חיבור חשמלי) אל המלוותח ומקבלת ממנה נתונים. כאשר המלוותח מדפיסה את התוצאות על דו"ח, ___________ המנקבת (Summary Punch), אוטומטית, את התוצאות בכרטיסים.

מנקבת

99. כאשר המלוותח מדפיסה את הסיכומים, מנקבת ה ___________ סיכומים אלה בכרטיסים, תוך שימוש בקוד של ___________ . שתי מכונות אלה מחוברות זו לזו.

מנקבת (Summary Punch), הולרייט

פרק ב'

סיווג מחשבים ומערכות עיבוד נתונים אלקטרוניות

סיווג מחשבים ומערכות עיבוד נתונים אלקטרוניים

---

1. ניתן לסווג מחשבים לפי תבחינים (קריטריונים) שונים. הסיווג נקבע בהתאם לתשובות על ארבע השאלות: מהי מטרתו? כיצד הוא מציב נתונים? כיצד משתמשים בו? מה גודלו? ביכולתנו לסווג את המחשבים על-פי התשובות על ארבע שאלות אלה.

עבור למסגרת הבאה

---

2. מהי מטרתו? המחשבים מתוכננים לביצוע משימה כללית או משימה מיוחדת. מחשב המסוגל לבצע משימות שונות וכלל-שימושיות, הוא מחשב למשימה ________ .

כ ל ל י ת

---

3. מחשב המסוגל לבצע משימות רבות ושונות, הינו מחשב למשימה כללית. מחשב המתוכנן לביצוע משימה אחת בלבד, הינו מחשב למשימה ________ .

מ י ו ח ד ת

---

4. עיבוד נתונים אלקטרוני מצריך מחשב המסוגל לבצע פעולות שונות. המסקנה היא איפוא, כי עיבוד נתונים אלקטרוני מצריך מחשב ________ ________ .

למשימה כללית

---

5. בצוללות המודרניות הוכנסו מחשבים אשר נבנו במיוחד לצורך פתרון בעיות הניווט. מחשבי ניווט יסווגו, אם כן, כמחשבים ל ________ ________ .

משימה מיוחדת

---

6. כיצד מציב המחשב נתונים? זוהי קטיגוריה אחרת, העוזרת לנו לזהות את הסוגים השונים של המחשבים. שוב, בידינו סיווג כפול. מחשבים מציגים נתונים בצורה ספרתית (Digital) או הקבלית (Analog).

עבור למסגרת הבאה

---

7. ספרתיות, כאשר היא מתייחסת למחשבים, מציינת את היכולת לפעול במספרים המבוטאים בספרות בשיטה העשרונית או בכל שיטה אחרת. כלומר, מחשב המציב נתונים בעזרת ספרות הוא מחשב ___________ .

ספרתי (Digital)

8. השימוש באצבעות לציון מספר מדויק, הוא דוגמה נוספת לייצוג ___________ .

ס פ ר ת י

9. הקבל, פירושו ייצוג או הקבלה למשהו אחר. ייצוג נתונים בגדלים פיסיקליים, כגון: מתח או עצמת זרם, שערכם יכול להשתנות בכל עת הוא דוגמה לכך. מד-המהירות (ספידומטר) הינו דוגמה לייצוג ___________ .

הקבלי (Analog)

10. מחשב שמשתמשים בו בעצמת זרם משתנה לייצוג כמויות או ערכים הוא מחשב ________.

ה ק ב ל י

11. מחשבים הקבליים מסוגלים לפתור בעיות הקשורות בשיעור השינוי. מחשבים ספרתיים עוסקים בערכים מדויקים. יש לצפות לדיוק רב יותר ממחשב ___________ .

ס פ ר ת י

12. בנק משתמש במחשב לצורך עיבודם של כל חשבונותיו. באותו מכשיר ניתן להשתמש לצורך בקרת רשומות מניות או לכל עיבוד נתונים בעסקים. מתוך התשובה על השאלות: "מה היא מטרתו?" ו"כיצד הוא מייצג נתונים?", יכולים אנו לקבוע בביטחון, כי מחשב הבנק הינו מחשב ___________ ו ___________ .

כללי, ספרתי

13. סוכנות החלל האמריקנית משתמשת במחשב אשר תוכנן למדוד את המהירות, הכיוון והמסלול של ספינות החלל. בחזרה על אותן שאלות ששאלנו, לגבי מחשב הבנק, נוכל לקבוע, בבירור, כי מחשב החלליות הינו ___________ ו ___________ .

הקבלי, מיוחד

14. כיצד משתמשים במחשב? השימוש במחשבים הוא בשני תחומים. אנו מכירים, בדרך כלל, את המחשב הספרתי הכללי, שמשתמשים בו בעיקר, בעולם העסקים, אולם גם המדע, משתמש במחשבים. שימוש זה נקרא יישום ________ בניגוד ליישום עסקי.

מ ד ע י

15. בדוגמאות הקודמות הבאנו את מחשב הבנק, כדוגמה ליישום ________ . במחשב החלל נעשה שימוש ביישומים ________ . דוגמאות אלה הן אופייניות. עם זאת, משתמשים במחשבים ספרתיים בכל אחד משני היישומים הנזכרים.

עסקי, מדעיים

16. אנשי העסקים מעוניינים בעיבוד כמויות גדולות של נתונים ובעדכונם. בפעולות אלה, כמות ________ של קלט המחשב, כמות קטנה באופן יחסי של חישובים וכמות ________ של פלט. רשומת מלאי, שיש בה צורך לעבד רק אחוז קטן של הקלט, הינה דוגמה לכמויות קטנות של חישובים, מתוך כמות נתונים גדולה.

גדולה, גדולה

17. ביישומים מדעיים, ההיפך הוא הנכון. בכמות הקלט שתהיה ________ , ייעשו חישובים רבים, וכמות הפלט תהיה ________ .

קטנה, קטנה

18. בנוסף על סיווגי המחשבים שעסקנו בהם עד עתה, יש להתייחס אל תבחין הגודל. גודל המחשב אין מובנו העוצמה הפיסית של המכשיר, אלא יכולתו לאחסן נתונים, אפשרויות הקלט/פלט שלו ויכולתו לבצע משימות גדולות או קטנות. גודל המחשב עשוי גם להשפיע על ההחלטה אם לקנות את המחשב או לשוכרו.

עבור למסגרת הבאה

19. מחשבים אלקטרוניים מתוכננים לפעולה במהירויות גבוהות ביותר. אתה שומע, לעתים, על מהירויות אלה במונחים מילי-שניות, מיקרו-שניות וננו-שניות. בשיטה המטרית, "מילי" מובנו אלפית ($\frac{1}{1,000}$), "מיקרו" מובנו מיליונית ($\frac{1}{1,000,000}$) ו"ננו" מובנו מיליארדית ($\frac{1}{1,000,000,000}$). לדוגמה פעולת מחשב מסוים נמשכת 6 מיקרו-שניות שניתן לייצג אותו על ידי השבר $\frac{____}{________}$.

$$\frac{6}{1,000,000}$$

20. פעולה אחרת של מחשב ניתן לבצע ב-12 מילי שניות. מידה זו ניתן לייצג בשבר $\frac{____}{________}$.

$$\frac{12}{1,000}$$

21. פעולת מחשב הנמשכת $\frac{7}{1,000}$ תהיה מבוטאת במידות מטריות כ-7 ________ .

פעולה אחרת הנמשכת $\frac{24}{1,000,000}$ אפשר לבטא במידה המטרית כ-24 ________ .

פעולת מחשב הנמשכת $\frac{100}{1,000,000,000}$, ניתן לבטא במידה המטרית כ-100________.

מילי שניות, מיקרו שניות, ננו שניות.

22. את מהירויות המחשב מבטאים תמיד במידות מטריות. פעולות אופייניות של מחשב אורכן 0.000006 השנייה, 0.000012 השנייה ו-0.000024 השנייה. פעולות אלה, כאשר הן מבוטאות במונחים מטריים, תהיינה 6, 12 ו-24 ____________ .

מיקרו-שניות

23. המחשבים אשר נבנו לפני פיתוח הטרנזיסטורים, התבססו על שפופרות רדיו (Vacuum Tubes) דוגמה לדור מחשבים ראשון זה הוא ה-ENIAC, אשר נבנה ב-1943, והיה המחשב האלקטרוני האמיתי הראשון. הדור השני, המתקדם, של מחשבים בא עם ההתפתחויות בשדה האלקטרוניקה והוא מתבסס על ________ .

טרנזיסטורים

24. טרנזיסטורים מסמלים, אם כן, את דור המחשבים ____________, ושפופרות רדיו את דור המחשבים ____________.

השני, הראשון

---

25. השוואת הגודל הפיסי של שפופרות הרדיו אל זה של הטרנזיסטורים מצביעה על אחד מיתרונות מחשבי הטרנזיסטור. אורכן של שפופרות הרדיו נע בין 5 ס"מ בערך עד ל-15 ס"מ. אורכם של הטרנזיסטורים, לעומת זאת, נע בין ס"מ אחד לס"מ וחצי. עובדה זו בלבד מצביעה על כך, שמחשבים מן הדור השני ____________ בהרבה ממחשבי הדור הראשון.

ק ט נ י ם

---

26. מלבד היותם קטנים, ועל כן גם נוחים יותר, יש למחשבי הדור השני יתרונות נוספים. מאות שפופרות הרדיו במחשבים הראשונים יצרו חום עצום. כדי להתגבר על החום, לצנן את הציוד ולהגביר את מהימנותו, היה צורך במערכות גדולות של מיזוג אוויר. במחשבי הטרנזיסטור יש צורך בפחות מערכות ____________ ____________.

מיזוג אוויר

---

27. מהימנות הינה גורם חשוב ביותר. שפופרות הרדיו היו, לרוע המזל, "נשרפות" או לא-פועלות. טרנזיסטורים הם בעלי אורך חיים לא-מוגבל, ועל כן מבטיחים הם ____________ גבוהה.

א מ י נ ו ת

---

28. ייתכן, שהגורם החשוב ביותר בדור המחשבים השני, לעומת הראשון, הוא יכולת העברת הזרם המהירה של הטרנזיסטורים. יכולת זו הגדילה פי מאה את מהירות המחשבים. מכאן, שמחשבי הדור השני פועלים ב- ____________ גבוהה בהרבה, ממחשבי הדור הראשון.

מ ה י ר ו ת

---

29. גורמי ההשוואה העיקריים בין מחשבי הדור הראשון לבין זה השני, הם גודל, הצורך במיזוג אוויר, אמינות ומהירות. מחשבי הטרנזיסטור שייכים לדור המחשבים __________, הם __________ יותר במידתם, מצריכים __________ מערכות מיזוג אוויר, אמינותם __________ יותר והם פועלים במהירות __________ יותר.

השני, קטנים, פחות, גבוהה, גדולה

30. ציין את ההתפתחות האלקטרונית העיקרית אשר הביאה את דור המחשבים השני, רשום ארבעה יתרונות של מחשבים אלה.

1. __________ 2. __________

3. __________ 4. __________

1. קטנים 2. מצריכים פחות מערכות מיזוג אוויר

3. אמינות גבוהה 4. מהירים יותר

31. אנו עדים, עתה, להופעת המחשבים בני הדור השלישי. דור המחשבים השלישי מאופיין בדמותו של ה"שבב" (Chip), יחידה מיקרו-אלקטרונית, שכל גודלה כגודל גרגר מלח, אשר 1000 כמותה ניתן להניח על דיסקית בגודל מטבע בן חצי לירה. "שבב" זה ממלא את כל התפקידים שמילאו אותם לפניו __________ __________ בדור הראשון, וה __________ בדור השני.

שפופרות הרדיו, טרנזיסטור

32. מהירות התגובה של ה"שבב" אינה נמדדת במיקרו-שניות, אלא ב-ננו-שניות (חלקי __________ של השנייה).

מיליארד

33. דור המחשבים השלישי מאופיין ע"י ה __________ ( ). מחשבים אלה __________ במידתם, ומהירותם נמדדת ביחידות זמן חדשות, ה __________ __________.

שבב (Chip), קטנים, ננו שניות

34. עיבוד נתונים יכול להיעשות רק לאחר שנתונים נכנסו אל המחשב והמחשב קיבל הוראות כיצד לפעול בנתונים אלה. את שאנו מקבלים מן המחשב אנו קוראים "פלט", ומכאן, מה שאנו מכניסים אל המחשב הוא ה __________ .

ק ל ט

35. הבה נתחיל מראשיתו של מעגל עיבוד הנתונים. את הנתונים אפשר לרשום בצורות שונות, כגון, כרטיסים מנוקבים. נתונים אלה (אחת היא מה צורתם) מהווים את ה __________ של המחשב.

ק ל ט

36. אם נשתמש בכרטיסים מנוקבים, נכנה את מכשיר הקלט הקורא את הכרטיסים המנוקבים בשם __________ __________ .

קורא כרטיסים (Card Reader)

37. קורא הכרטיסים, הינו מכשיר הקורא את אמצעי הקלט ומתרגם את הקוד המנוקב לשפה שהמחשב מבין אותה. אמצעי הקלט, במקרה זה, הוא __________ __________.

כרטיס מנוקב

38. אמצעי הקלט המשתמש בקוד של הולרייט הוא ה- __________ __________ .
מכשיר הקלט המתרגם את הקוד המנוקב לשפת המחשב הוא __________ __________.

כרטיס המנוקב, קורא הכרטיסים

39. קורא הכרטיסים הוא מכשיר אלקטרו-מכני. מרבית קוראי הכרטיסים מצוידים במברשות קריאה, אחת לכל טור בכרטיס. מברשות אלה יוצרות דרך החורים המנוקבים בכרטיס, מגע עם סליל טעון חשמל. מאחר שיש מברשת לכל טור בכרטיס, ישנן בכל מערכת מברשות __________ מברשות.

40. כאשר מברשת קריאה יוצרת מגע חשמלי, מתרגם קורא הכרטיסים אימפולס חשמלי זה לשפת המחשב. אימפולסים חשמליים אלה מאפשרים לתרגם את הקוד שב __________ __________ לשפת המחשב.

כרטיס המנוקב

---

41. מכשיר קלט המצויד במערכת מברשות לתרגום הקוד המנוקב לשפת המחשב הוא __________ __________. האמצעי שממנו מתרגם מכשיר הקלט, הוא ה__________ __________.

קורא הכרטיסים, כרטיס המנוקב

---

42. ישנם אמצעי קלט אחרים, בנוסף על הכרטיסים המנוקבים. למשל, סרטים מנוקבים וסרטים מגנטיים. לכל אמצעי קלט חייב להיות מכשיר הקלט שלו. כשם שהכרטיסים המנוקבים מצריכים את __________ __________, כן גם לסרט המגנטי חייב להיות אמצעי קלט, והוא - כונן הסרטים.

קורא הכרטיסים

---

43. אפשר לכנות יחידות סרט בשמות שונים (Servos, Tape Drives ועוד). אך לשם הפשטות והקיצור, נשתמש כאן בשם כונן סרטים בלבד. כונן הסרטים (יהיה שמו אשר יהיה) מתרגם נתונים מן __________ __________ לשפת המחשב.

הסרט המגנטי

---

44. הנתונים נרשמים על הסרט המגנטי במגנוטו בתבנית מקודדת. קריאת המקומות הממוגנטים היא הפעולה המתבצעת על ידי __________ __________.

כונן הסרטים

---

45. כשם שקורא הכרטיסים מתרגם את הקוד מן הכרטיסים המנוקבים, כן קורא __________ __________ את הקוד הממוגנט מן __________ __________ ומתרגם אותו לשפת המחשב.

כונן הסרטים, הסרט המגנטי

---

46. שני מכשירי הקלט הנפוצים ביותר הם קורא הכרטיסים וכונן הסרטים. קורא הכרטיסים קורא __________ __________ וכונן הסרטים קורא __________ __________.

כרטיסים מנוקבים, סרט מגנטי

47. סרט הנייר המנוקב נפוץ פחות מן הסרט המגנטי או הכרטיסים המנוקבים. המכשיר הקורא את אמצעי קלט זה נקרא בהתאם __________ סרט נייר.

ק ו ר א

48. אמצעי קלט זה מנוקב במכשירי ניקוב מיוחדים על סרט נייר ארוך שיש בו מ-4 עד 8 ערוצים. בשל שיטת רישום הנתונים ותכונתו הפיסית שמו של אמצעי זה הוא __________ __________ מנוקב.

סרט נייר

49. קריאת סרט נייר נעשית, למעשה, באותה דרך, שבדרך כלל, קוראים בה כרטיסים מנוקבים. מברשות רגישות ממירות את החורים המנוקבים בשני אמצעים אלה לשפת המחשב. תרגום הנתונים המנוקבים בכרטיסים מנוקבים וב__________ __________ __________ לשפת המחשב, מותנית במברשות הקוראות.

סרט נייר מנוקב

50. רשום את שלושת אמצעי הקלט שהזכרנו, ואת מכשירי הקלט המשמשים לתרגום כל אחד מהם לשפת המחשב.

1. __________ 1. __________
2. __________ 2. __________
3. __________ 3. __________

1. כרטיס מנוקב 1. קורא כרטיסים
2. סרט מגנטי 2. כונן סרטים
3. סרט נייר מנוקב 3. קורא סרט נייר

51. סרט מגנטי, סרט נייר וכרטיסים מנוקבים, הם האמצעים המקובלים ביותר לקלט המחשב. פחות נפוצים הם התקליטים המגנטיים (והתוף המגנטי), הנותנות בידי המשתמש בהם את היתרון של גישה אקראית (Random Access).

עבור למסגרת הבאה

52. גישה אקראית (Random Access) מאפשרת שליפתם של נתונים מכל נקודה ע"פ התקליט. אמצעי קלט אחרים מצריכים את הרצתה של כל חבילת הכרטיסים או מעבר על פני חלקים רבים של סרט, כדי לאתר את הנתונים הדרושים. התקליט ה__________ מאפשר גישה __________.

מגנטי, אקראית

53. את התקליטים המגנטיים קוראים כמו תקליטים רגילים. ישנם ראשי קריאה-כתיבה המסוגלים לנוע ולקלוט נתונים מכל האזור הממוגנט של התקליט.

עבור למסגרת הבאה

54. ישנם אמצעים מגנטיים נוספים, כגון, תופים או כרטיסים מגנטיים. האמצעים הללו מאפיינים את חברות המחשב והמחשבים עצמם.

עבור למסגרת הבאה

55. בעוד כרטיסים מנוקבים וסרטי נייר מצריכים מכשיר קריאה נפרד ומכשיר כתיבה נפרד, הרי שתקליטים ואמצעים מגנטיים אחרים, כוללים יחידה המסוגלת לקרוא ולכתוב. בדומה לסרט המגנטי, נרשמים הנתונים ב__________ __________ על שטחי הפנים שלהם.

מקומות ממוגנטים

56. מערכות מחשבים מצוידות, בדרך כלל, בלוח פיקוד ובמכונת כתיבה לצורך "התדברות" עם המחשב. למכונת כתיבה זו ישנה מדפסת איטית, המדפיסה את התשובות ואת השאלות. כן ישנם היום מכשירי טלוויזיה, המשמשים ל"התדברות" עם המחשב.

עבור למסגרת הבאה

57. אמצעי קלט ומכשירי קלט מספקים את הדרישות של שתי הפעולות הבסיסיות של עיבוד הנתונים. ניקוב נתונים בכרטיסים או בסרט, או מגנוט תקליטים, או סרט, מאפשרים את פעולת __________ . העברת הנתונים מאמצעי הקלט במכשיר הקלט אל המחשב, היא הפעולה הבסיסית של __________ .

הרישום, התקשור

58. במרבית המכונות, כמו בגוף האנושי, נראה, שלחלק אחד ישנה חשיבות יתרה שתלויים בו החלקים האחרים. הגוף נזקק ללב, כשם שהמכונית נזקקת למנוע. במחשבים, חלק חשוב זה היא יחידת העיבוד המרכזית (Central Processor Unit).

עבור למסגרת הבאה

59. מלבד הקלט והפלט, יחידת הפעולה החיונית של המחשב היא __________ __________ __________ .

יחידת העיבוד המרכזית (Central Processor Unit).

60. לעתים, מכנים את המחשב בשם "מוח אלקטרוני". אמנם שם זה אינו מתאים, אך יכולים אנו לראות ב __________ __________ __________ את מוחו של המחשב. זאת היא היחידה המעבדת, המחליטה ומבצעת פעולות שונות בנתונים.

יחידת העיבוד המרכזית

61. את המסתורין של יחידת העיבוד המרכזית ניתן לפענח בנקל. היחידה מורכבת משלושה חלקים חיוניים, והם: יחידת הזיכרון, יחידת הבקרה ויחידת החישוב. היחידה הראשונה שנסביר אותה נקראת לעתים יחידות האחסון או __________ __________ .

יחידת הזיכרון (Memory Unit)

62. יחידות אחסון לעיבוד נתונים אלקטרוני ניתנות לזיהוי על-ידי שני סוגים, פנימיות וחיצוניות. סרט מגנטי, תקליטים מגנטיים וגם כרטיסים, הם דוגמאות לאחסון וזיכרון __________ .

חיצוניים

.63 בייצור עסקי של עיבוד נתונים אלקטרוני יש לאחסן ברוב המקרים כמויות גדולות של מידע שזקוקים להן רק לפרקים. יישום זה קושר עצמו לאמצעים או למכשירים המסווגים כ __________ (__________) __________.

אחסון (זיכרון) חיצוני

.64 הנתונים המאוחסנים באופן חיצוני חייבים להיכנס אל המחשב לשם עיבוד. מאחר שהעיבוד נזקק לחלקים שונים של נתונים, באותו פרק זמן, יש צורך לאחסן את הנתונים ואת ההוראות שנזקקים להם. בתוך המחשב אחסון זה הוא אחסון__________.

פ נ י מ י

.65 כיום, מצויים, כמעט בכל המחשבים המודרניים, טבעות מגנטיות (Magnetic Cores), והן משמשות כאמצעי לאחסון הנתונים בתוך המחשב. מכאן, שטבעות מגנטיות אלה מסווגות כמכשירי __________ __________.

אחסון פנימי

.66 כאשר האדם מעבד נתונים במחשבתו, הוא זוכר את המידע המצוי במקום כלשהו במוחו. על המחשב "לשאוב" את המידע הדרוש מיחידת __________.

ה ז י כ ר ו ן

.67 אדם יכול לזכור מידע באופן אוטומטי, אולם המחשב, שהינו מכני ואינו מסוגל לחשוב בעצמו, חייב לקבל הוראות ולהיות מופעל בצורה כזו כדי שיוציא את הנתונים מ__________ __________.

יחידת הזיכרון

.68 יחידת הזיכרון של המחשב מאחסנת שני סוגי מידע, נתונים והוראות. מלות מחשב אלה מאוחסנות בשפת המחשב ובצורה אופיינית. הקוד המכוון את המחשב לבצע פעולה מסוימת, הינו דוגמה ל __________.

ה ו ר א ה

69. קודים עליהם מבצע המחשב פעולות, הנם קודים של ______________ .

נתונים

70. על המבנה והצורה של מלות המחשב נעמוד בפירוט בפרקים הבאים. בשלב זה, יש לדעת, כי ניתן לאחסן שני סוגי מידע ב- ______________ ______________. שני סוגי מידע אלה הם ______________, ו ______________ .

יחידות הזיכרון, נתונים, הוראות

71. כשם שהאדם זוכר, חייבים המחשבים להיות מצוידים ביחידה שתשלוף נתונים והוראות מהזיכרון. כל נתון והוראה חייבים להיות מוגדרים ע"י כתובת. קטע זיכרון, שיש בו 1000 בתים לאחסון, יהיו בו 1000 ______________ לאיתור בתים.

כתובות

72. יחידת הזיכרון במחשב מאחסנת שני סוגים של מידע, ______________ ו- ______________. לכל קטע ביחידת הזיכרון ניתן להגיע על-פי ______________ מתאימה.

נתונים, הוראות, כתובת

73. שיקול נכבד לגבי כל מחשב תהיה המהירות שאפשר להוציא בה מלה ממקומה ביחידת הזיכרון ולהעביר אותה למקום אחר במערכת. מהירות זו נקראת <u>זמן העברה</u> (Access Time) והיא נמדדת באלפיות, מיליוניות או מיליארדיות השנייה, במידה המטרית, זמנים אלה יהיו ______________ ______________, ______________ ______________ ו ______________ ______________ .

מילי שניות, מיקרו שניות, ננו שניות

74. מהירות הפעולה של מחשב מתייחסת ישירות ל ______________ ______________ .

זמן העברה (Access Time)

75. מלבד יחידת הזיכרון, מכילה יחידת העיבוד המרכזית את יחידת הבקרה (Control Unit) ואת יחידת החישוב. היחידה הבוחרת, מבארת ומכוונת את ההוצאה לפועל של ההוראות, הינה יחידת __________.

הבקרה

---

76. יחידת הבקרה יש בה שני חלקים, יחידת הפיקוח ויחידת שמירת רצף התכנית. פעולת מחשב תלויה בסדרות של הוראות הנקראות תכנית. כדי להבטיח את הרצף המתאים של הוראות אלה, משתמשים ביחידת __________ __________ __________.

שמירת רצף התכנית

---

77. יחידת שמירת רצף התכנית מבטיחה את הסדר המתאים של הוראות התכנית, אולם אינה מעבדת את ההוראות שבזיכרון. ההוראה מוחזקת באחסון זמני, בחלקה העיקרי האחר של יחידת הבקרה, בשעה שמפענחים אותה. אחראית לכך יחידת ה __________.

פיקוח

---

78. כאשר הוראה מסוימת מוצאת מן הזיכרון, חייבת להיעשות פעולה מסוימת לאיתור הוראת התכנית הבאה ברצף. פעולה זו נעשית על-ידי __________ __________ __________ __________.

יחידת שמירת רצף התכנית

---

79. יחידת הבקרה מנתחת את ההוראות המפוענחות ביחידת ה __________, כדי לאפשר את הוצאתן לפועל של הפעולות הדרושות. יחידת הבקרה מסתמכת על __________ __________ __________ __________, כדי להבטיח את הסדר המתאים של ההוראות.

פיקוח, יחידת שמירת רצף התכנית

---

80. יחידת העיבוד המרכזית מכילה את יחידות הזיכרון, הבקרה והחישוב. נתונים והוראות מוצאים מ __________ __________; פיענוח ורצף התכנית מבוצעים ב __________ __________; חישוב וטיפול בנתונים נעשה ב __________ __________.

יחידת הזיכרון, יחידת הבקרה, יחידת החישוב

---

81. הוראות חיבור, חיסור, כפל וחילוק מוצאות לפועל ב ____________ ____________ .

יחידת החישוב

82. זהה והסבר בקצרה את שלושת חלקיה של יחידת העיבוד המרכזית.
1)
2)
3)

1) יחידת הבקרה - בוחרת, מבארת ומכוונת הוצאה לפועל של הוראות.
2) יחידת החישוב - מבצעת טיפול מתימטי בנתונים.
3) יחידת הזיכרון - מאחסנת נתונים והוראות, כל אחת בכתובתה, כדי לאפשר גישה מהירה.

83. תוצאות עיבוד הנתונים צריכות להירשם בצורה כלשהי, על-מנת שאפשר יהיה להשתמש בהם.

עבור למסגרת הבאה

84. על-ידי שימוש בקוד של הולרייט, או קודים אחרים, יכולה מנקבת כרטיסים לרשום פלט נתונים ב ____________ ____________ סטנדרטיים. אותו אמצעי, כאשר משתמשים בו בקלט, מצריך ____________ ____________ כדי לתרגם את הקוד לשפת המחשב.

כרטיסים מנוקבים, קורא כרטיסים

85. גם סרט הנייר המנוקב יכול לשרת את התפקיד הכפול של אמצעי הקלט או הפלט. כדי להעביר מידע מסרט הנייר המנוקב, משתמשים בקורא סרט נייר. בפלט יש צורך ב ____________ ____________ ____________ .

מנקב סרט נייר

86. כאשר משתמשים בהם כבאמצעי פלט, מצריכים הכרטיסים המנוקבים ____________ וסרט הנייר המנוקב מצריך ____________ ____________ ____________.

מנקבת כרטיסים, מנקבת סרט נייר

87. אם המחשב משתמש בכרטיסים מנוקבים ובסרט נייר מנוקב כבקלט, יש לשלב במערכת ____________ ____________ ו ____________ ____________ ____________ ____________; אותם האמצעים, אם ישתמשו בהם כבפלט יצריכו ____________ ____________ ו ____________ ____________ ____________.

קוראת כרטיסים, קוראת סרט נייר, מנקבת כרטיסים, מנקבת סרט נייר

88. מעצם מבנהו, המכשיר המטפל בסרט המגנטי הוא אותו המכשיר לקלט ולפלט. מכשיר זה נקרא ____________ ____________.

כונן סרטים

89. קריאת הקוד הממוגנט על סרט מגנטי ומגנוט הסרט בקוד קבוע מראש, הן פעולות הקריאה והכתיבה של ____________ ____________.

כונן הסרטים

90. השינויים מכתיבה לקריאה הם פנימיים, ונעשים בהצבת מתגים. הראשים הסורקים את האזורים הממגנטים נקראים ראשי קריאה - כתיבה.

עבור למסגרת הבאה

91. ארבעת אמצעי קלט/פלט השימושיים ביותר באחסון חיצוני הם ____________ ____________, ____________ ____________ ____________, ____________ ____________ ו ____________ ____________.

כרטיס מנוקב, סרט נייר מנוקב, סרט מגנטי, תקליט מגנטי

92. אמצעי הקלט והפלט שטיפלנו בהם עד עתה, משמשים כזיכרון ______ .
קשרנו את המלה זיכרון עם ______, שהוא המונח המתאים יותר לאמצעים אלה.

חיצוני, אחסון

93. לאחסון נתונים בכרטיסים מנוקבים, בסרטי נייר, בסרטים מגנטיים, או בתקליטים מגנטיים, יתרונות וחסרונות הקשורים בשיטה שמשתמשים בה. בכולם, האחסון הנו ______ ואיננו קשור לזיכרון עצמו.

ח י צ ו נ י

94. שיטת האחסון החיצוני מוכתבת על-פי הציוד הקיים, נפח הנתונים, קיום מקום לאחסנה ומחיר אמצעי האחסון. מערכת, העובדת עם כרטיסים מנוקבים, תשתמש, מטבע הדברים, ב ______ ______ לצורך אחסון.

כרטיסים מנוקבים

95. לכרטיסי הניקוב היתרונות של הוצאות נמוכות והתאמתם למרבית הציוד המצוי כיום.
עם זאת, ______ הוא גודלם וחוסר האפשרות להחזיק כמות גדולה של נתונים.

ח ס ר ו נ ם

96. שיעור ההעברה (Transfer Rate) הינו בעל חשיבות מכרעת בפעולת המחשב. מונח זה מוגדר כמהירות בה מועברים הנתונים מאמצעי הקלט אל יחידת הזיכרון הפנימית. למערכת הכרטיסים המנוקבים, המוגבלת ל-80 טורים, לכרטיס ולקריאה אלקטרו-מכנית יש ______ ______ איטי.

שיעור ההעברה (Transfer Rate)

97. לסרט המגנטי היתרונות של כרטיסי הניקוב וסרט הנייר המנוקב, בנוסף על כך שאפשר למחוק מעליו את המידע, ולהשתמש בו שנית. הוא מסווג כבעל ______ ______ מהיר וכושר אחסון גבוה.

שיעור העברה

98. זמן גישה מוגדר כזמן הדרוש לאתר מלה בזיכרון ולהעביר אותה ליחידת החישוב.
הגדרת שיעור ההעברה היא:______________________________
______________________________.

שיעור המהירות שמועברים בו נתונים מיחידת הקלט אל יחידת הזיכרון הפנימית.

99. מעבר נתונים מהיר יותר מושג באמצעים מגנטיים. כושר אחסון גבוה, שיעור מעבר גבוה וכושר גישה אקראית מאפיינים את __________ __________. יכולת האחסון מוגבלת במספר התקליטים בלבד.

התקליט המגנטי

100. יש לדרג תקליטים מגנטיים כבעלי שיעור מעבר גבוה כאשר משווים אותם אל כל אמצעי האחסון האחרים. יתרון נוסף של התקליטים הוא האפשרות __________ מהם את המידע ולהשתמש בהם שנית.

ל מ ח ו ק

101. שילוב גישה אקראית עם מהירות גישה גבוהה, מאפיינים את הטבעת המגנטית (Magnetic Core) שבזיכרון הפנימי. יתרון נוסף הוא קלות האחזקה שלהם. טבעות מגנטיות מסווגות כבעלות כושר אחסון בינוני. מחירן הגבוה מגביל את שימושן לצורכי אחסון רב.

עבור למסגרת הבאה

102. סוג זה של יחידת זיכרון משתמש בעיגולים הנקראים __________.

ט ב ע ו ת

103. הזיכרון מורכב מטבעות בודדות התלויות על מסגרות שתי וערב ומאחסנות נתונים, כל טבעת יכולה לקבל מטען חיובי או שלילי, השווה לאחד או לאפס.

עבור למסגרת הבאה

---

104. על מנת לקרוא מהטבעות מוזרם בהן זרם. כל טבעת בעלת מטען חשמלי משרה זרם ומאפשרת קריאתה, אולם עם זאת היא מתנטרלת ויש לכתוב את המידע עליה מחדש.

עבור למסגרת הבאה

---

105. המחשבים מכילים מעגלים מיוחדים, הכותבים מחדש, אוטומטית את הנתונים בזיכרון לאחר השימוש בהם. כך, אין כל אובדן מידע ועל כן תכונה זו איננה נחשבת לחיסרון של ה ___________ ___________. כתיבת הנתונים מחדש היא אוטומטית ובלתי-פוסקת. הזמן הכללי הדרוש לשם קריאה של הנתון וכתיבתו המחודשת בזיכרון, נקרא "מעגל הזיכרון".

טבעת המגנטית

---

106. יחידת טבעות טיפוסית מורכבת לפחות מ-48 מערכות של 64×64 שכבות של טבעות. כלומר, 4096 כתובות יחידות. היכולת לאתר כל כתובת ולקרוא כל מלה היא ___________ ___________ אמיתית.

גישה אקראית

---

107. כל אחת מ-4096 הכתובות ניתנת לקריאה אקראית ובמהירות של 6 מליוניות השנייה בערך. מהירות זו נחשבת כ ___________ ___________ נמוך.

זמן גישה

---

108. הגדלת יכולת הזיכרון הינה אפשרית, כאשר יתוספו "בנקים" או יחידות טבעות. "בנק טיפוסי" הוא מסגרות של 64×64 טבעות. הוספת "בנקים" לזיכרון מוגבלת במחירם הגבוה.

עבור למסגרת הבאה

---

109. אקראיות, מהירות גישה נמוכה יחד עם כושר אחסון בינוני מתארים היטב את ___________ ___________ בזיכרון הפנימי.

הטבעת המגנטית

---

110. מכשיר אחסון חיצוני בעל כושר של גישה אקראית, שיעור מעבר מהיר וכושר אחסון גבוה, הוא ה_____________ _____________ .

תקליט המגנטי

111. התקליטים המגנטיים ויחידת הזיכרון של הטבעת המגנטית הפנימית תלויים במגנוט לצורך אחסון וקריאת נתונים. לכל אחד מהם ישנה היכולת לאתר נתונים מסוימים על-פי _____________ .

כ ת ו ב ת

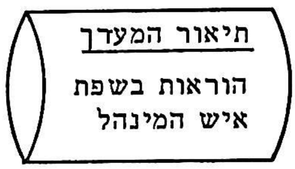
פרק ג׳

הכנת תכנית

כשניגשים לכתיבת תכניות ישנה חשיבות מרובה לשמירה על נהלים קבועים, שבמידה רבה יקבעו אם התכנית תענה על הצרכים.

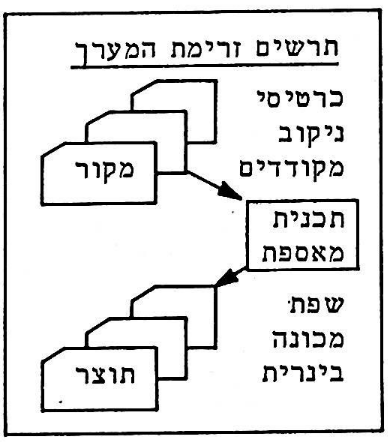
יש להקדיש, לכל מערך תיק מפורט, ובו חייבים להופיע תיאור המערך ותרשים זרימת המערך.

לפני כל תכנית בתיק חייב המתכנת להכין תרשים זרימה לתכנית שהוא כותב (לעתים, מוכן תרשים הזרימה בידי המתכנן).



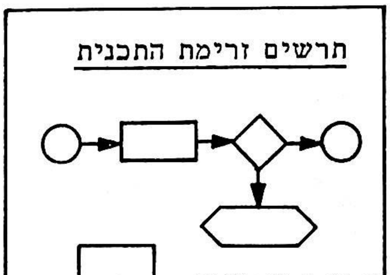
1. <u>תיאור המערך.</u> כולל בחלקו הראשון פנייה מההנהלה לתת תשובה ממוכנת לתהליך קיים או לתהליך חדש. בפנייה מציינים, בדרך כלל, את צורת העבודה הנוכחית או הרצויה, את התהליך כיום, את הטפסים הקיימים וכו'.

   בחלקו השני יופיע ניתוח המערכת, המדגיש נקודות תורפה, מציין מצב רצוי או מוצע, מתאר אמצעי קלט-פלט, מתאר קבצים, טפסים ותהליכים.



2. <u>תרשים זרימת המערך.</u> בתרשים זה משורטט המערך החדש המוצע.

   כאן ישורטטו קבצים, דוחו"ת, תכניות והקשרים ביניהם.



3. <u>תרשים זרימת התכנית.</u> זהו תרשים המפרט את מהלך התכנית. הוא כולל את הקלט-פלט לתכנית, ואת פעולות העיבוד הנעשות בנתונים. תרשים זה הוא בסיס התכנית וממנו כותבים את התכנית ובו נעזרים להבנתה.

תיאור עבודה - משכורות (לפי שעות)

תרשים זרימת המערכת

חשב משכורות לפי שעות ושלם לעובדים.

א. הכן כרטיסי נוכחות

1. מתוך קובץ משכורות, נקב והדפס כרטיסי נוכחות לשבוע הבא. כלול בהם את שם העובד מספרו והתאריך בסוף השבוע.
2. הפץ כרטיסי נוכחות.

ב. הפעל רשימות בקרה

1. אסוף את כרטיסי הנוכחות בסוף השבוע.
2. נקב את מספר שעות העבודה בכרטיסי הנוכחות
3. המר כרטיסי נוכחות לסרט
4. מיין כרטיסי נוכחות עפ"י מספר העובד
5. בצע מעבר כרטיסי נוכחות כנגד רב-קובץ משכורות

(א) הדפס את החריגים הבאים:

1. שמות עובדים ללא כרטיסי נוכחות
2. שמות עובדים חדשים אשר שמותיהם אינם מופיעים ברב-קובץ משכורות
3. עובדים שלא עבדו 40 שעות
4. עובדים שעבדו שעות נוספות
5. עובדים שהפסיקו עבודתם.

(ב) הדפס רשימת עובדים לפי שעות.

ג. הכן קובץ משכורות שבועי לפי שעות והדפס שיקים

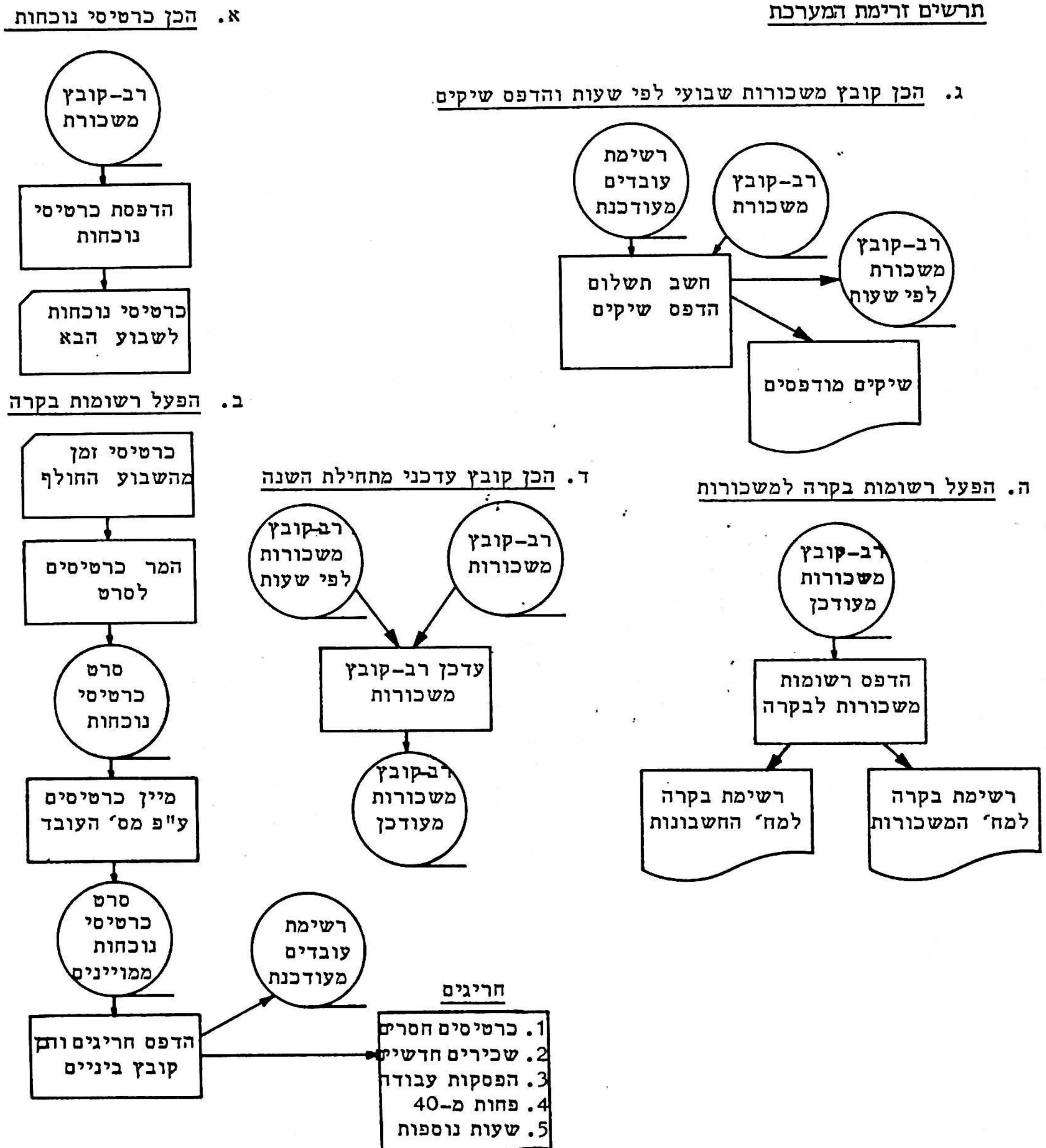
1. חשב תשלום עפ"י שעות והתעריפים (רגיל ונוסף)
2. הדפס שיקים למשכורות עפ"י שעות.

ד. הכן קובץ עדכני מתחילת השנה

1. כלול את כל האינפורמציה מתחילת השנה ועד היום
2. הכן רב-קובץ חדש למשכורות.

ה. הפעל רשומות בקרה למשכורות

1. העתק למחלקת החשבונות
2. העתק למחלקת המשכורות.



תרשים זרימת המערך

---

1. הפנייה למכן מערכת מסוימת נכתבת בידי ההנהלה וכתובה בשפה רגילה.

עבור למסגרת הבאה

---

2. מסמך הנכתב בידי ההנהלה הוא __________ __________ __________.
הוא משרת את המתכנן והמתכנת בעבודתם, ומתאר את מטרתה של המערכת. הוא מתאר דרישות, לעתים קבצים, ומציין טבלות ונוסחאות דרושות.

הפניה למכן מערכת

---

3. המתכנת מקבל תיק ובו התייחסות למערכת כולה במספר מלים וב__________
__________ __________. כן נמצאות בתיק הוראות המדריכות אותו בכתיבת התכנית הנדרשת.

תרשים זרימת המערך (System Flow Chart)

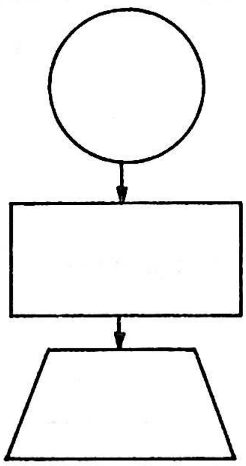
---

4. תרשים בו משרטטים את זרימת העיבוד דרך יחידות של מערכת מחשב, הוא __________
__________ __________. תרשים זה, כמו גם תיאור העבודה, אינם מכוונים למחשב מיוחד.

תרשים זרימת המערך

---

5. תרשימי זרימה נבנים ע"י שימוש
ב__________, המחוברים
ביניהם ב__________
__________, המציינים
את הכיוון או הרצף של זרימת
המידע.



סימולים, קווי זרימה

---

6. הסרגל (Template) המיוחד, מכיל את ה__________ בהם משתמש המתכנת כדי לבנות תרשים זרימת המערכת. הסתכל בסרגל עצמו, אתר את 10 הסימולים הבסיסיים בהם משתמשים לשרטוט תרשים זרימה למערכות.

סימולים

7.



שני סימולים בסיסיים נראים לעיל. המידע זורם מן הקלט דרך __________ __________ __________ אל הפלט.

יחידת העיבוד המרכזית

8.



המלבן מסמל פעולה מסוימת, המבוצעת במקרה זה ע"י __________ __________ __________. הטרפז ההפוך מציין __________ והטרפז הישר מציין __________.

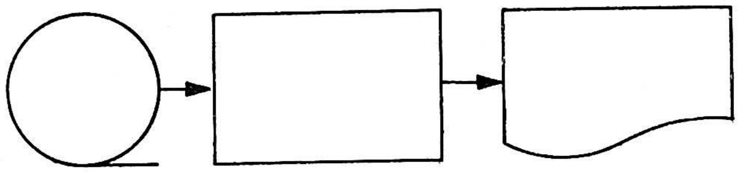
יחידת עיבוד מרכזית, קלט, פלט

9.



הסימול הבסיסי קלט/פלט מוחלף, בדרך כלל, בסימולים מיוחדים לאמצעי ______/______. בדוגמה, משמש סרט מגנטי כאמצעי הפלט. אמצעי הקלט קיבל סימול ע"י הצורה הידועה של __________ __________.

קלט/פלט, כרטיס מנוקב

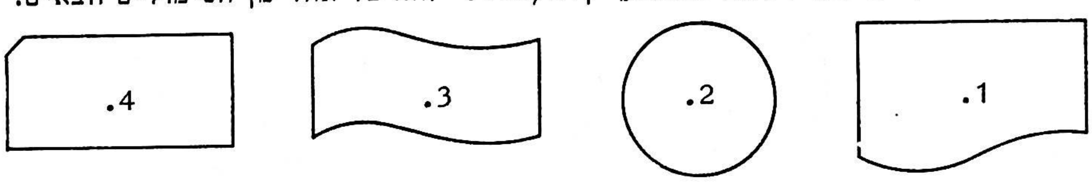
10. 

אמצעי הקלט בתרשים זה הוא ________ ________, אמצעי הפלט הינו טופס.

סרט מגנטי

---

11. סרט נייר יכול גם הוא לשמש כאמצעי קלט/פלט. זהה כל אחד מן הסימולים הבאים:



1. ________
2. ________ ________
3. ________ ________
4. ________ ________

---

1. טופס
2. סרט מגנטי
3. סרט נייר
4. כרטיס מנוקב

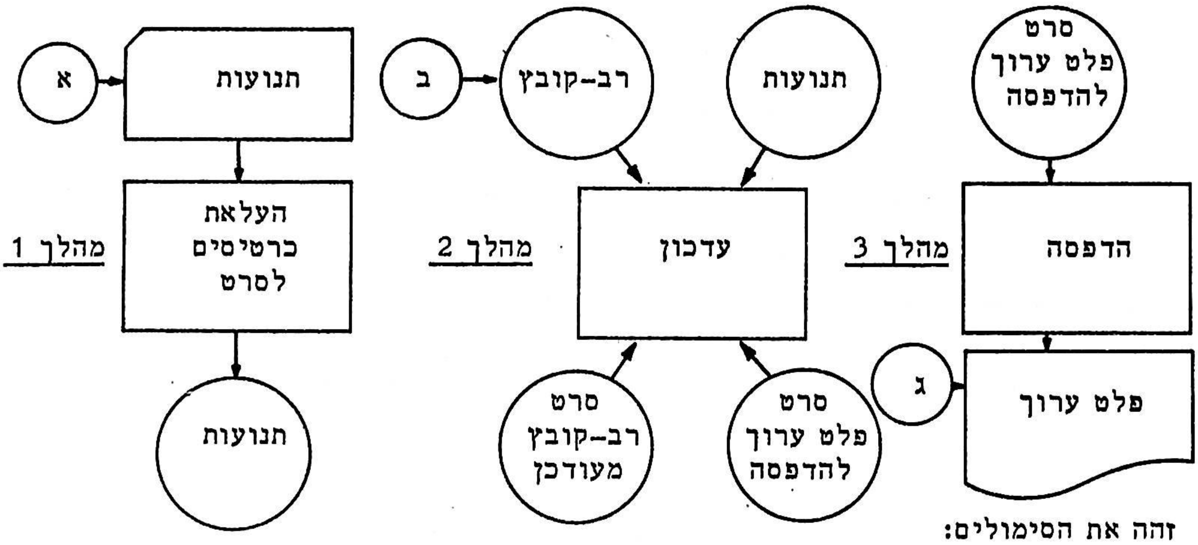
---

12. 

אמצעי הקלט הוא ________ ________. העיבוד הבסיסי נעשה ב________ ב________. אמצעי הפלט הוא ________ ________.

סרט מגנטי, תכנית, מחשב, כרטיסים מנוקבים

13. תרשים הזרימה שלפניך מתאר עיבוד נתונים (Data Processing) המצריך שלושה מהלבים.



זהה את הסימולים:

א. ________ ________. ב. ________ ________ ג. ________ ________ .

א. כרטיסים מנוקבים

ב. סרט מגנטי

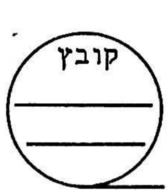
ג. מסמך מודפס.

---

14. הצורה של סימול קלט/פלט מזהה את האמצעי אותו היא מייצגת (סרט מגנטי, מסמך מודפס, כרטיסים מנוקבים וכו׳). בכל סימול מופיעה כותרת המגדירה את תפקידו או/את תוכנו.

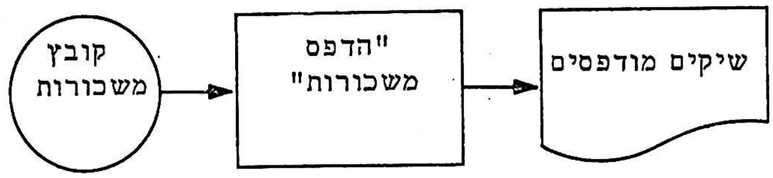
דוגמה: רשומות של עובדים <u>שכירים חדשים</u> מאוחסנות <u>בקובץ</u> על סרט מגנטי.

השלם את הכותרת:





.15

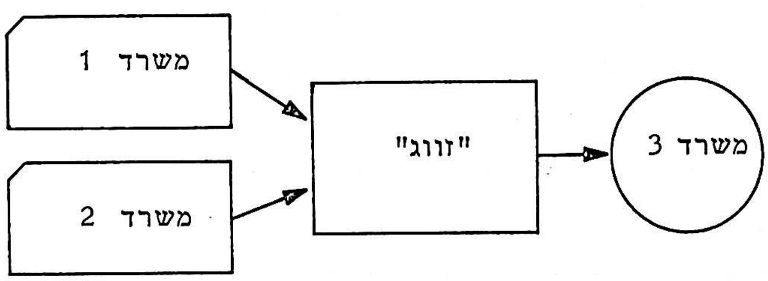


אמצעי הקלט הוא סרט מגנטי המכיל ___________ . "הדפס משכורת" הוא שם ה___________ . אמצעי הפלט הוא מסמך מודפס בצורת ___________ מודפסים.

קובץ משכורות, תכנית, שיקים

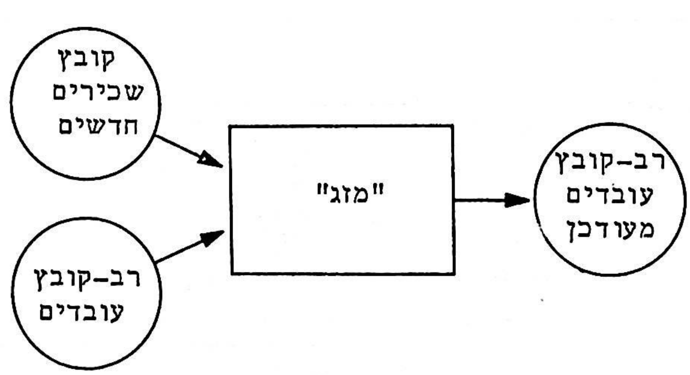
---

16. שרטט ותן כותרות לסימולים בתרשים זרימת המערכת הבא: שמות הלקוחות בחבילת כרטיסים מנוקבים ממשרד 1 וחבילה דומה ממשרד 2. עליהם להיות מעובדים בתכנית "זיווג" במעבד המרכזי עבור משרד 3. הפלט יהיה קובץ בסרט מגנטי.



---

17. שרטט והכתר את הסימולים בתרשים זרימת המערכת הבא:
יש לחבר סרט מגנטי, המכיל קובץ עובדים חדשים, עם סרט מגנטי המכיל רב-קובץ עובדים בתכנית בשם "מזג", כדי ליצור רב-קובץ עובדים מעודכן על סרט מגנטי.



18. בתרשים זרימה זה מבוצעת המרת הנתונים בתכנית "הדפס משכורות" ב ____________ ____________. זוהי דוגמה לפעולת ציוד On-Line



אפשר להמיר, או לעבד נתונים בדרך אחרת, מבלי להשתמש במעבד המרכזי. פעולה כזו נקראת פעולת ציוד Off-Line

---

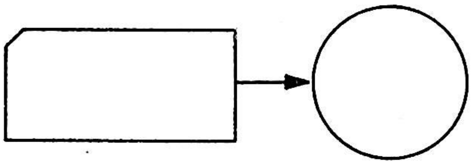
מעבד מרכזי

---

19. שני סימולים אלה מציינים המרת נתונים

מ____________ ____________

ל____________ ____________.



מאחר שפעולה זו אינה מצריכה את השימוש במעבד המרכזי, זוהי פעולת ____________

____________.

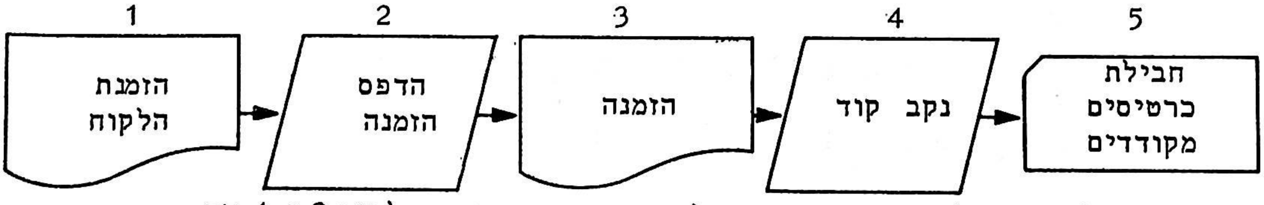
כרטיסים מנוקבים, סרט מגנטי, ציוד Off-Line

---

20. בכל פעם שמבצעים עיבוד המצריך את המעבד המרכזי, הפעולה מוגדרת כפעולה של ____________ ____________. המרת נתונים או כל פעולה אחרת, המבוצעת ללא שימוש במעבד המרכזי, נקראת פעולה של ____________ ____________.

ציוד On-Line, ציוד Off-Line

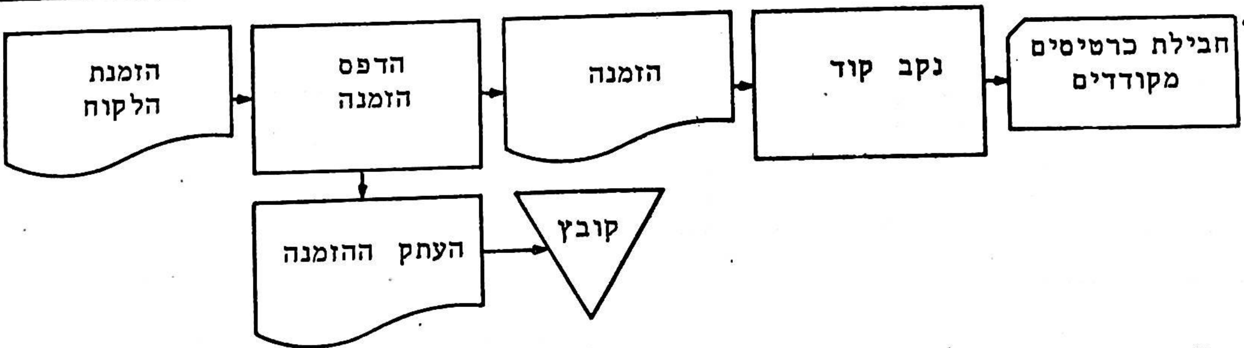
21.



חמשת השלבים בתהליך זה, מייצגים תהליך רישום וניקוב.. שלבים 2 ו-4 הם ____________ ____________.

פעולות ידניות

.22

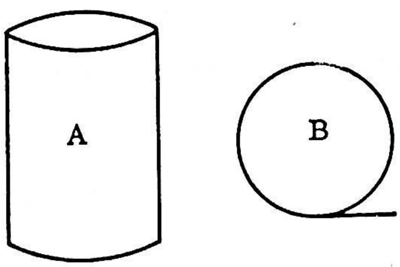


החסנת נתונים בפעולה ידנית מסומלת במשולש. בדוגמה, הקובץ משמש ל__________ של העתקי ההזמנות.

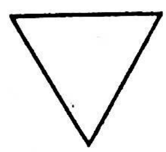
ה ח ס נ ה

.23 שרטט את הסימול של החסנה ידנית.

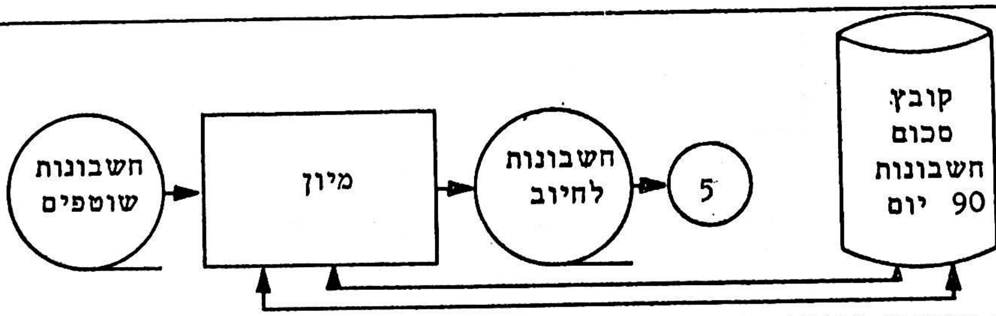
סימול A, B מייצגים כאן החסנה בציוד מגנטי. הסימול A מתאר החסנה ב__________, ו-B ב__________ מגנטי.



תקליט, סרט



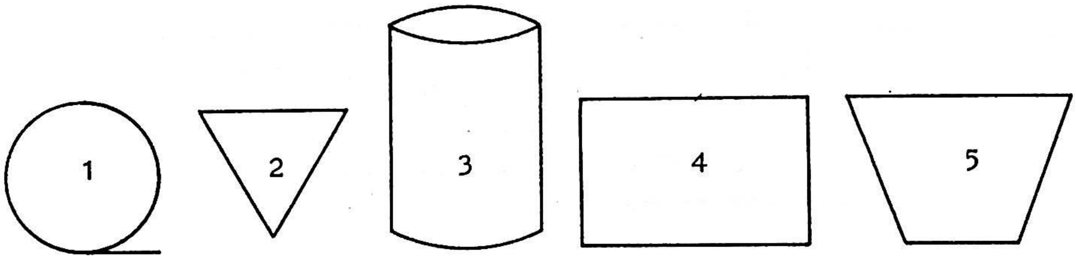
.24



חשבונות שוטפים ממוינים במחשב. בשעה שמכינים את החשבונות לחיוב, מאחסנים סיכום חשבונות של 90 יום ב__________ __________. שים לב לקווי הזרימה אל סימול ההחסנה וממנו.

תקליט מגנטי

25. תאר משמעות סימולים אלה:



1. ________ ________

2. ________ ________

3. ________ ________ ________ ________

4. ________ ________

5. ________

---

1. סרט מגנטי
2. החסנה ידנית
3. החסנת On-Line תקליט מגנטי
4. פעולה או תכנית
5. קלט

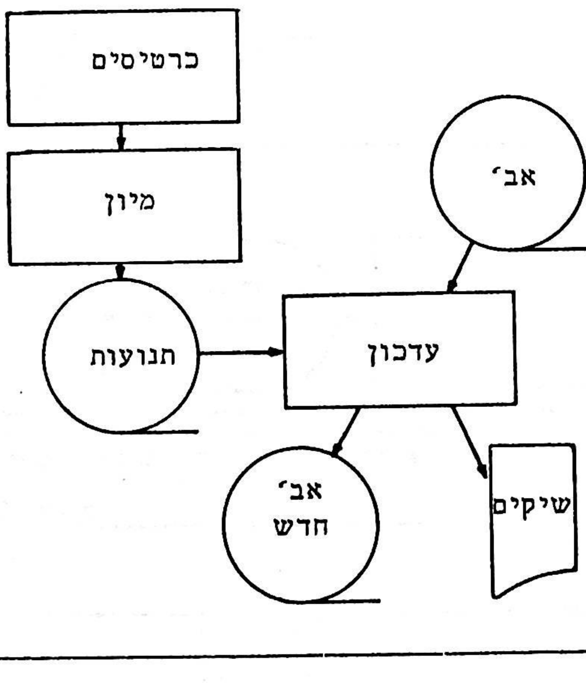
---

26. צייר תרשים זרימה של: א. קליטת תנועות מכרטיסים ומיונם לסרט.

ב. עדכון וחישוב משכורת, ואל קובץ עובדים.

ג. יצירת קובץ-אב חדש - עובדים.

ד. הדפסת שיקים.



פרק ד'

תרשים זרימה

PROGRAM FLOW CHART תרשים זרימה:

1. 

תרשימי הזרימה שראית עד כה מתארים קלט, עיבוד ופלט. ייצוג כללי זה של עיבוד נתונים נקרא ____________ ____________ ____________. בדוגמה, עיבוד הנתונים הנעשה על-פי התכנית מצריך 4 פעולות שונות. תרשים זרימה מפורט יותר, דרוש כדי להראות את פירוט העיבוד של ארבע ה____________.

תרשים זרימת מערך, פעולות

---

2. את תרשים הזרימה מכינים על בסיס תרשים זרימת המערך. בסוג זה של תרשים זרימה, כמו גם בתרשים זרימת המערך, מצוינת כל פעולה ופעולה ב____________ סטנדרטי ומוכר.

ס י מ ו ל

---

3. תרשים זרימה מייצג את פעולות עיבוד הנתונים בפירוט רב יותר מאשר ____________ ____________ ____________ (____________________________).

תרשים זרימת המערך (Systems Flow Chart)

---

4. יש להבחין בין שני סוגי תרשימי זרימה:
ראייה כללית של תהליך עיבוד הנתונים ממקור הנתונים ועד לשימוש בהם, היא ____________ ____________ ____________ (____________________________). כדי לקבל תמונה מפורטת של כל צעד בתכנית, מכינים את ____________ ____________ ____________.

תרשים זרימת מערך (Program Flow Chart), תרשים זרימה התכנית

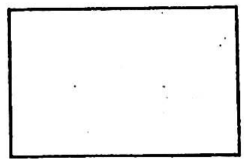
---

5. תרשים הזרימה מאפשר ייצוג מפורט של כל פעולה בתכנית. כל סימול מתאר ____________ מסוימת של תהליך עיבוד הנתונים.

פ ע ו ל ה

---

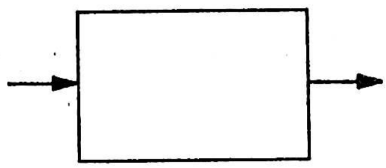
6. בתרשים זרימת המערך משתמשים במלבן גדול לסימול תכנית. אותו סימול משמש כסימול של תיבת פעולה בתרשים זרימת התכנית. בתרשים זרימת התכנית - הסימול הבא ייצג ____________ ____________ .



תיבת פעולה

---

7. לכל תיבת פעולה יש רק כניסה אחת ויציאה אחת. אין שום אפשרות לדרכים אלטר-נטיביות או פעולות אלטרנטיביות ב____________ ____________ .



תיבת פעולה

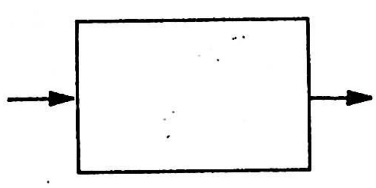
---

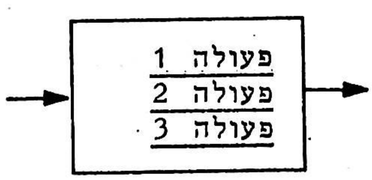
8. אם נדרש הדבר, מצרפים כמה צעדים בתיבה אחת.

שנה זאת:



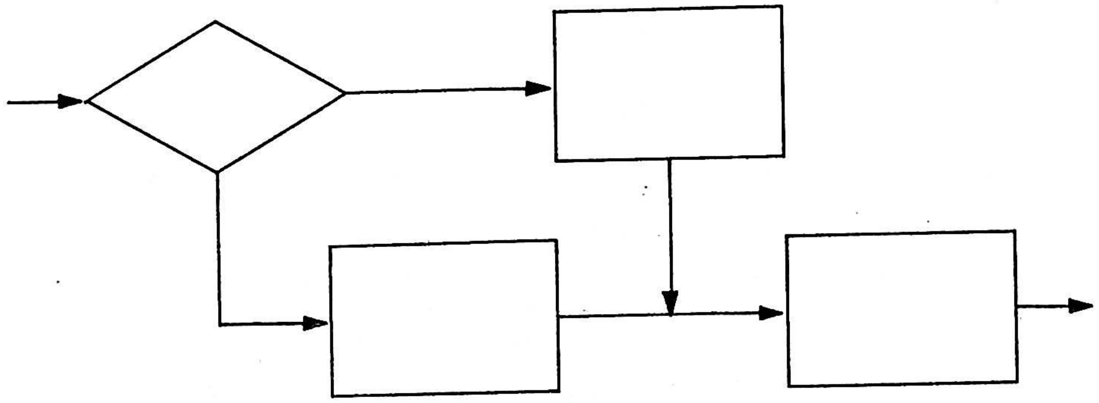
ל:





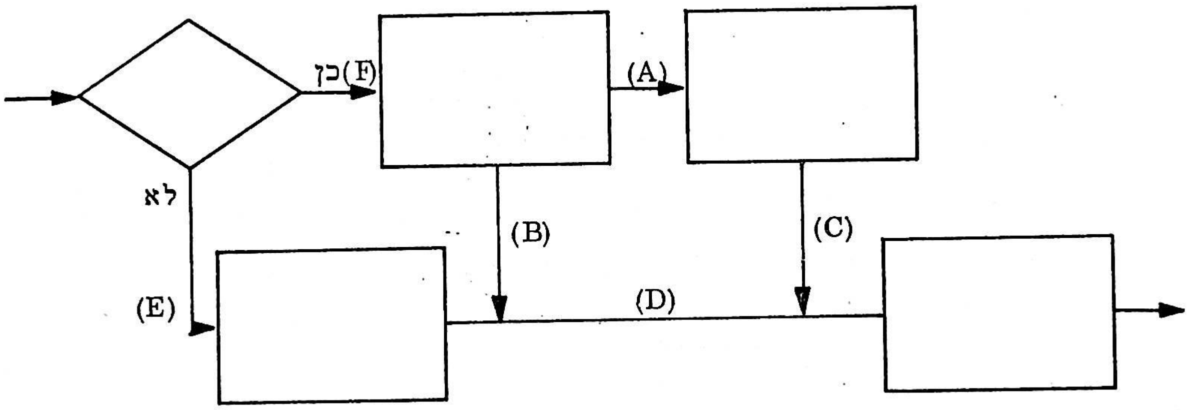
---

9. הכניסה אל תיבת הפעולה יכולה להיעשות מיותר ממקום אחד בתרשים הזרימה. לאחר הכניסה, כל ה__________ המצוינות בתיבה, חייבות להתבצע.



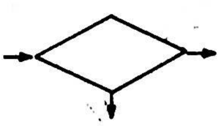
פ ע ו ל ו ת

לפניך חלק מתרשים זרימה. באיזה קו ישנה טעות ומדוע?



B.

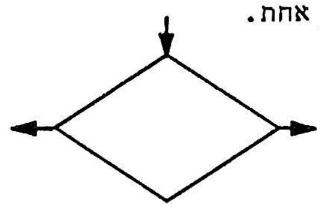
לתיבת הפעולה המשמשת כמקור לקו B ישנן שתי יציאות.

11. סימול זה  של תרשים הזרימה משמש לשם ייצוג החלטה.

הוא נקרא תיבת __________ ויש לה כניסה אחת ועוד 3 __________.

החלטה, יציאות

12. תיבת ההחלטה הנראית כאן אינה דומה לתיבת פעולה, לא רק בצורתה אלא בכך שיש לה יותר מאשר __________ אחת.

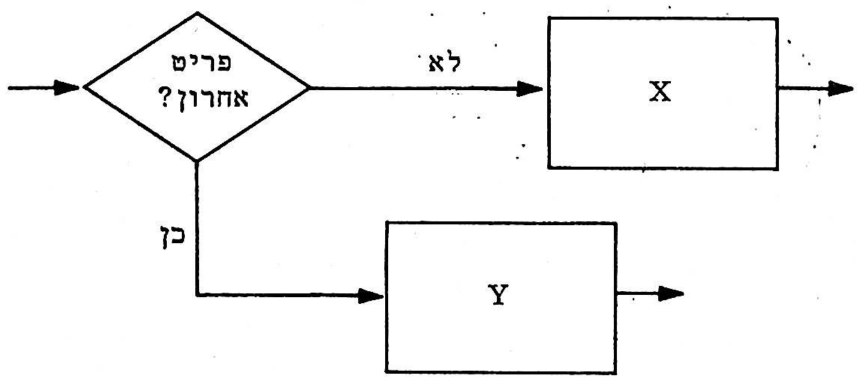


יציאה

13. בתיבת החלטה, בדרך כלל, בוחרים בין שתי אלטרנטיבות. אלו הן החלטות בינריות, כמו "כן" או "________", "________" או "הפעל", "_A_" או "לא ".

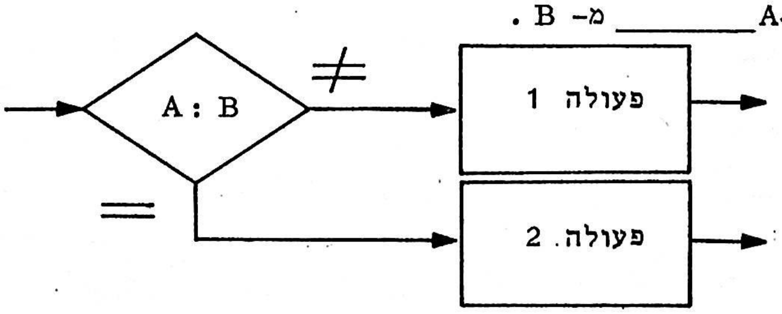
לא, הפסק, A.

14. בהנחה שהיה זה הפריט האחרון, הפעולה הבאה אשר תהיה מבוצעת עפ"י תרשים זה היא ________.



Y

15. המחשב יכול לעשות גם החלטות השוואה. סוג זה של החלטה מצוין בסימן (:) הנתון בין 2 גורמים אלטרנטיביים בתיבת החלטה. אם המחשב עובר לפעולה 1 בתרשים, פירוש הדבר ש-A ________ מ- B.

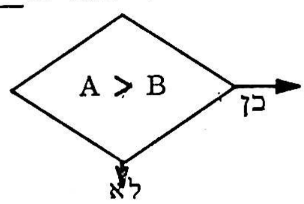


16. עד עתה הגבלנו את הקביעות של תיבות ההחלטה ל"כן" ו"לא" או "שווה"($=$) "ובלתי שווה"($\neq$). החלטות אחרות הן אפשריות. להלן, כמה קיצורים מקובלים.

$A \geqslant B$ = A גדול מ- B או שווה לו $A > B$ = A גדול מ- B

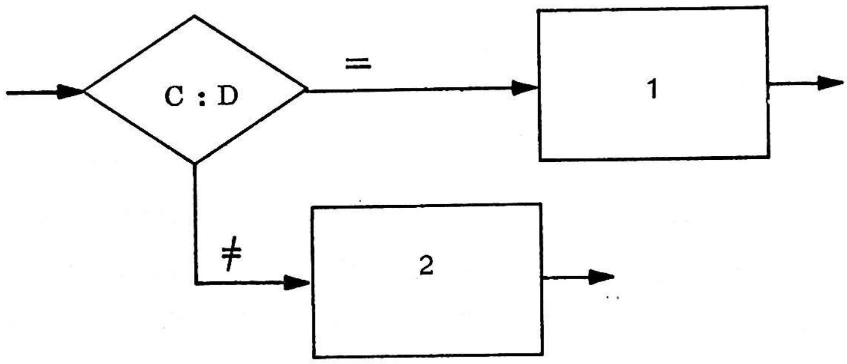
$A \leqslant B$ = A קטן מ- B או שווה לו $A < B$ = A קטן מ- B

בתיבת החלטה זו, פירוש הסימנים הוא: האם A ________ ________ B?



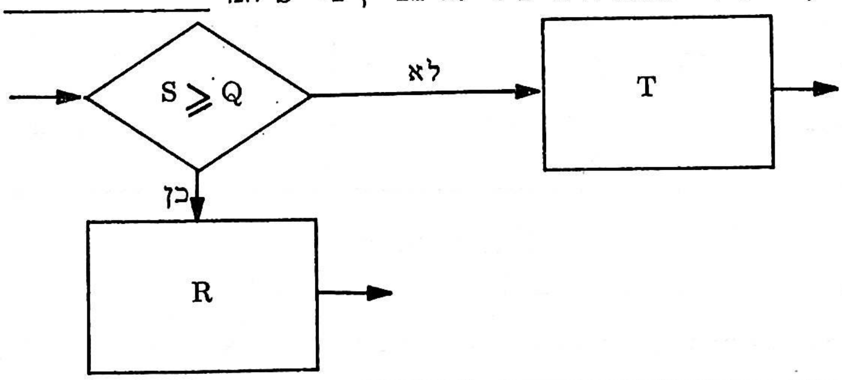
ג ד ו ל מ-

17. האם במבט על התרשים הבא תוכל לקבוע אם הפעולה הבאה תהיה 1 או 2? נמק.



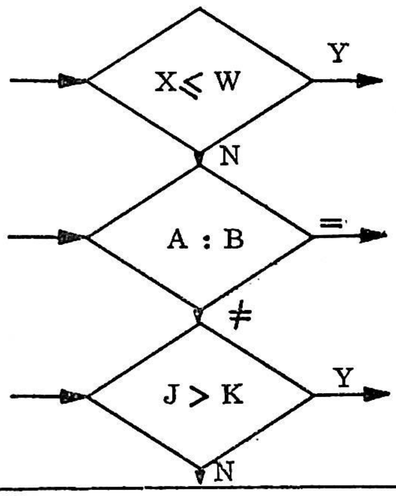
לא. ראשית, יש להשוות את הנתונים C ו- D . ההשוואה תיערך ע"י המחשב, והצעד הבא יצוין ע"י תוצאות ההשוואה. בידינו אין הנתונים עצמם, אלא רק המסלולים לפיהם תתנהג התכנית.

18. בתרשים זה, הפעולה הבאה היא T . זה מציין כי S הנו ____________ מ- Q .



ק ט ן

19. בטא במלים את ההחלטות הבאות:



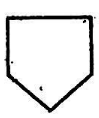
1. ______________

2. ______________

3. ______________

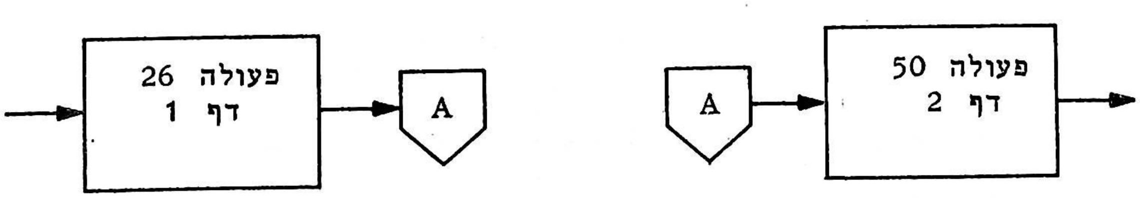
1. האם X קטן מ- או שווה ל- W ?
2. השווה את A ל- B .
3. האם J גדול מ- K ?

20. בתרשימי זרימה משתמשים, לעתים, במחברים. במחברים אלו משתמשים כאשר התרשים נמשך מעבר לדף, או שישנה כניסה למשבצת מרוחקת.



עבור למסגרת הבאה

21. ה__________ A בציור זה מציין, שמפעולה 26 שבדף 1 עוברים לפעולה__________ שבדף__________.

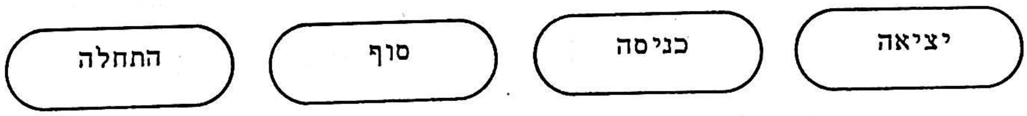


מחבר, 50, 2

22. במסגרת הקודמת  בא לתאר נקודה בה רצף העיבוד חייב להמשך. המעבר מנקודה אחת, לאותה נקודה במקום אחר, מסומל ב__________.

מ ח ב ר

23. בתרשים זרימה יש לציין נקודות התחלה וסוף, כניסה ויציאה. את הנקודות הללו, מציינים בסימול זה:

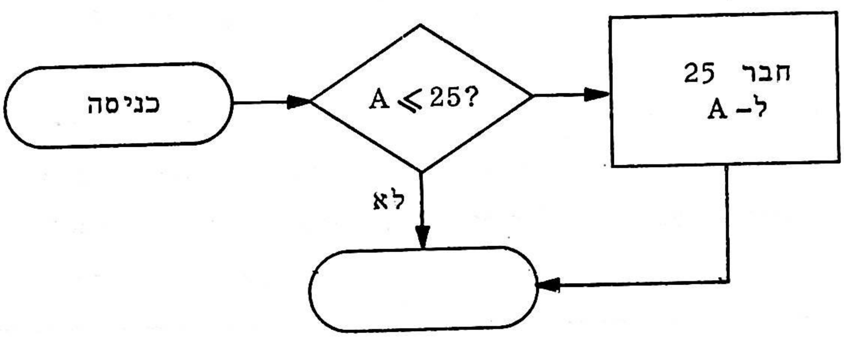


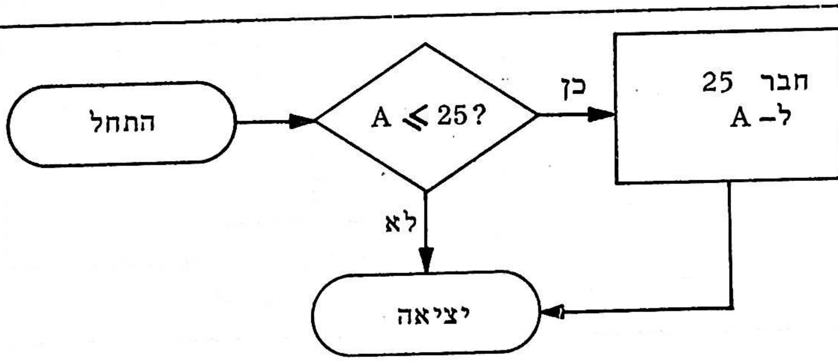
כל אחת מן הדוגמאות מתארת את השימוש בסימול של ___________, ___________ .

התחלה, סוף

---

24. השלם תרשים זרימה זה. אם A שווה ל-25 או קטן ממנו, חבר 25 ל- A . וודא אם A גדול מ-25, צא.





---

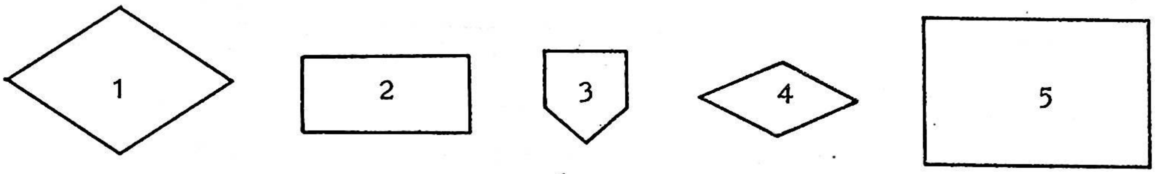
25. לפני שנתחיל בבניית תרשים זרימה פשוט, הבה נחזור על כמה מן הסימולים. כתוב במלים את מובנם של סימנים אלה:

1. $\simeq$	4. $\leqslant$
2. $\geqslant$	5. $\neq$
3. :	6. $>$

---

1. שווה	4. קטן מ- או שווה ל-
2. גדול מ- או שווה ל-	5. אינו שווה
3. השווה	6. גדול מ-

26. זהה את הסימולים הבאים:



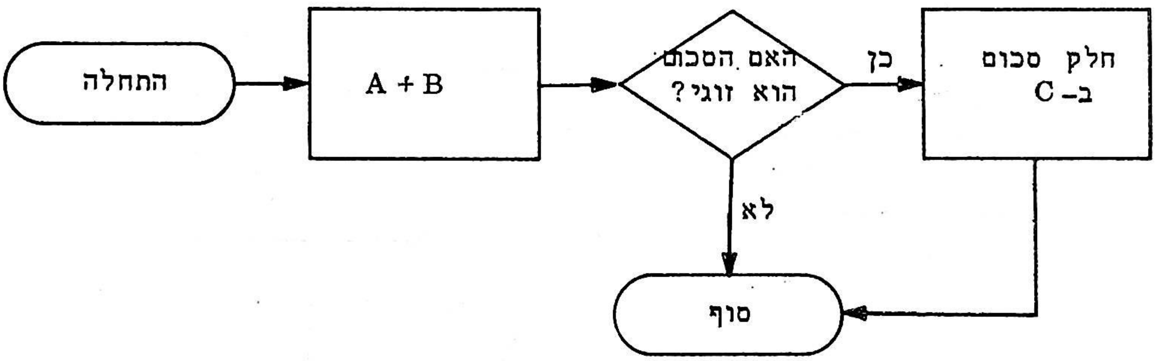
1. ________ ________ 4. ________ ________

2. ________ ________ 5. ________ ________

3. ________

1. תיבת החלטה
2. תיבת פעולה
3. מחבר
4. תיבת החלטה
5. תיבת פעולה

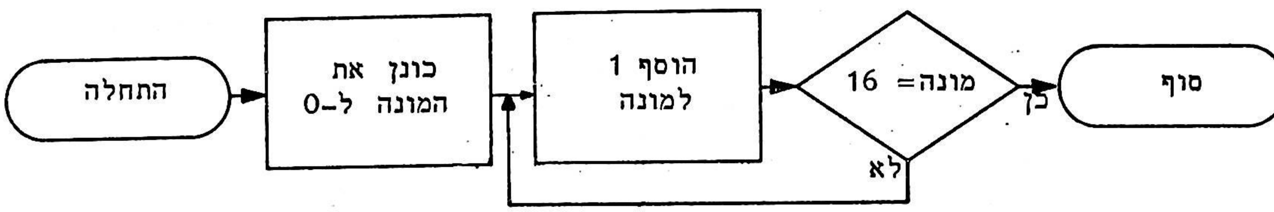
27. ערוך את התרשים הבא: חבר שני מספרים A ו-B . אם הסכום הוא אינו זוגי סיים; אם הסכום הוא זוגי, חלק את הסכום ב- C וסיים (השתמש בשפה ברורה, ככל האפשר, בציון הסימולים).



28. יש אפשרות לשרטט יותר מתרשים זרימה אחד לכל בעיה; כל תרשים המטפל בכל התנאים שבבעיה הוא נכון. תרשים שיש בו שרטוט הבעיה במדויק, במספר הצעדים הקטן ביותר, מקובל כטוב ביותר. כדי להבטיח הבנת התרשים, וכדי למנוע ספקות יש להשתמש במשפטים ברורים.
יש להסביר את כל הקיצורים והסימולים, אלא אם כן הם מקובלים ו ________ .

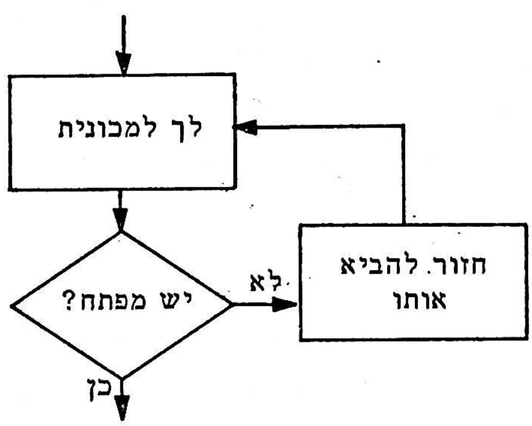
סטנדרטיים

29. במכשיר עזר בתרשים זרימה משמשת הלולאה (Loop). הלולאה היא חזרה על הוראה אחת או כמה הוראות, עד שתנאים מסוימים ימולאו. זהה את הלולאה בתרשים זה. באילו תנאים תיעצר התכנית?



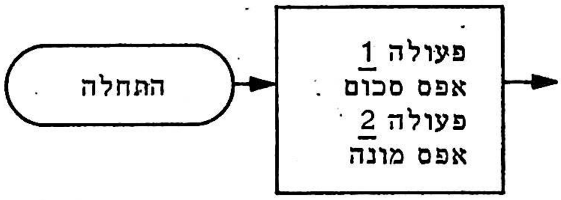
פעולת הלולאה תופסק כאשר יגיע המונה ל-16.

30. בתנאים רגילים כמה פעמים תיכנס התכנית ללולאה?



פעם אחת

31. עקרונות תרשים הזרימה ייושמו עתה לבעיה מעשית. אנו מעוניינים בסכום כל המספרים מ-1 עד 5. מאחר שפעולה זו תצריך חיבור חמש פעמים רצופות, אנו נפעיל מונה למספר החזרות (את המונה יש לכוון לאפס עם תחילת הפעולה).
השלם את הצעד הבא בלבד בתרשים זה.

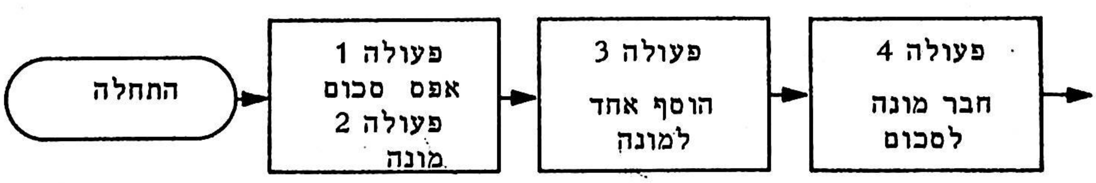




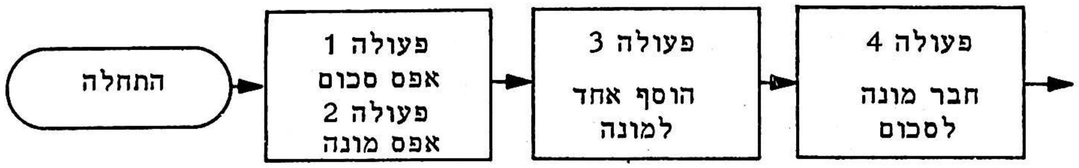
---

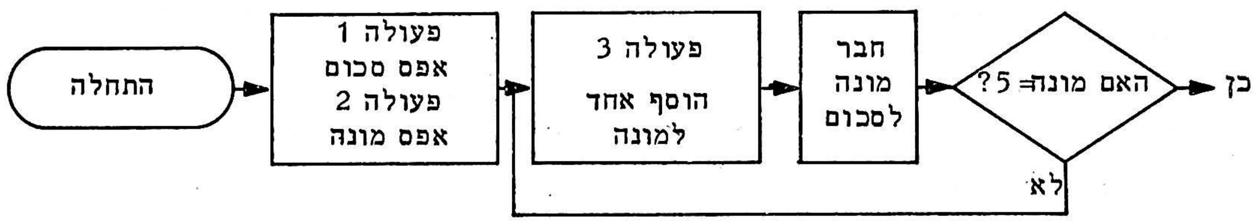
32. כדי להמשיך בתרשים הזרימה, בכל פעם שמוסיפים אחד למונה יש לחבר את תוכנו של המונה עם הכמות שבסכום. הראה פעולה זו.





33. המשכת תרשים הזרימה כדי לחבר את כל המספרים מ-1 עד 5, תחייב סימול נוסף אשר ייצג תיבת החלטה. הוסף את הסימול, זהה את הפעולה, תן כותרות ושרטט לולאה אם יש צורך בכך.





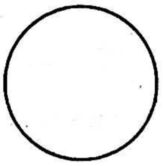
---

34. באילו תנאים יפסיק המחשב לחזור על פעולת הלולאה?

פעולת הלולאה תיעצר כאשר המונה יורה 5. חזור על תרשים הזרימה לעיל כדי להבין את הסיבה לכך.

---

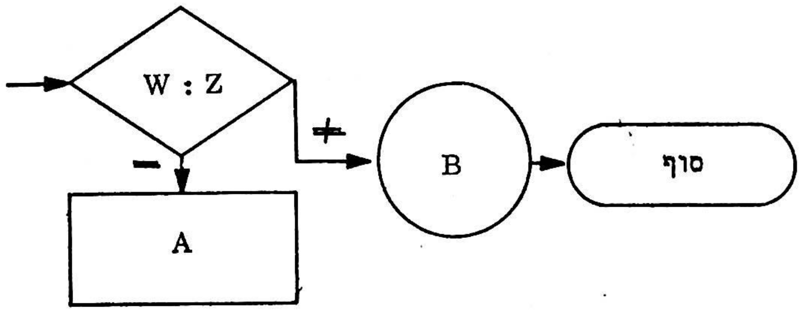
35. כדי למנוע חזרה על אותו רצף הוראות במקומות שונים בתכנית, ניתן לקבוע תת-שגרה (Subroutine) ולהתייחס אליה כמה פעמים. תת-השגרה תזוהה בתרשים בסימול זה:



השימוש בסימול זה מצריך את תרשים זרימתה של השגרה במקום אחר בתרשים.

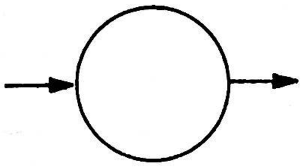
עבור למסגרת הבאה

36. חלק זה של תרשים זרימה מציין כי שוויון יביא את התכנית אל__________, אולם תוצאת אי-שוויון תביא לשימוש ב__________ המסומנת ב__________.



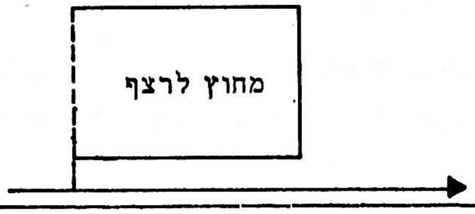
A , תת-שגרה, B

37. כמו לתיבת פעולה, יש לתיבת תת-שגרה רק __________ אחת ו__________ אחת.



כניסה, יציאה

38. לעתים, משתמשים בתיבה אשר אינה מציינת פעולה כדי לסייע בקריאת תרשים הזרימה. מחברים, "דגל" זה או תיבת הסברה לתרשים בקו מרוסק. בשפה ברורה מסבירים בתוך התיבה את המידע הנוסף.



עבור למסגרת הבאה

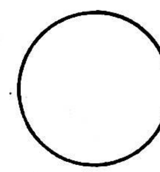
39. לדגל או לתיבת הסברה אין פלט או קלט והוא מחובר לתרשים הזרימה ב__________ __________.

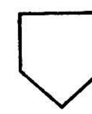
קו מרוסק

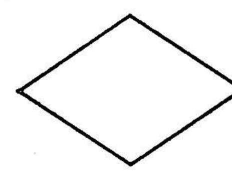
40. שרטט בעזרת סרגל או ביד חופשית את הסימולים הבאים:

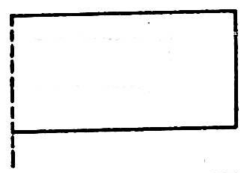
1. סרט מגנטי (Magnetic Tape)
2. מחבר (Connector)
3. תיבת החלטה (Decision Box)
4. תיבת הסברה (דגל) Annotation Box ("Flag")
5. פעולה
6. תת-שגרה (Subroutine)

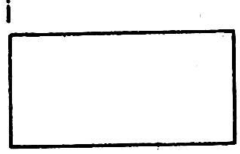
---

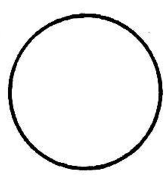
1.  סדט מגנטי

2.  מחבר

3.  תיבת החלטה

4.  תיבת הסברה ("דגל")

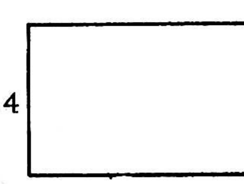
5.  פעולה

6.  תת-שגרה

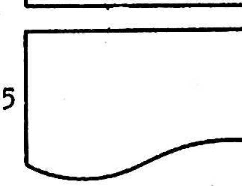
---

41. שרטט את הסימולים הבאים:

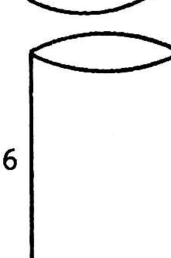
1. כרטיס מנוקב
2. החסנה בציוד - ידנית
3. סרט נייר
4. תיבת פעולה
5. מסמך מודפס
6. החסנה בתקליט מגנטי.



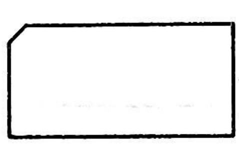
4. תיבת פעולה



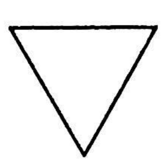
5. מסמך מודפס



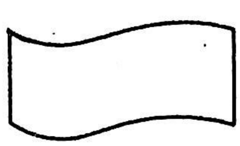
6. החסנה בתקליט מגנטי



1. כרטיס מנוקב

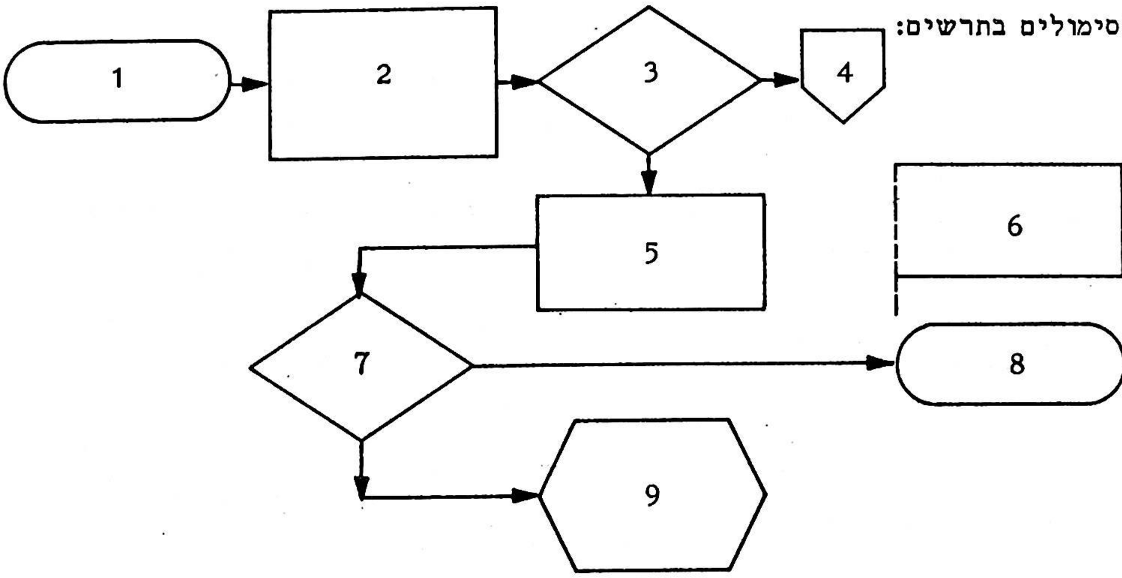


2. החסנת ציוד ידנית



3. סרט נייר

42. זהה את הסימולים בתרשים:



1.
2.
3.
4.
5.

6.
7.
8.
9.

---

1. התחלה
2. תיבת פעולה
3. תיבת החלטה
4. מחבר קבוע
5. תיבת פעולה

6. תיבת הסברה ("דגל")
7. תיבת החלטה
8. סיום
9. תת-שגרה.

43. השלם את הכותרות בתרשים הזרימה הבא:

הבעיה: אם המספר הגדול מבין 3 מספרים בלתי-שווים (A,B,C) הוא 100 או יותר, הוסף 65 למספר הקטן ביותר ועצור.

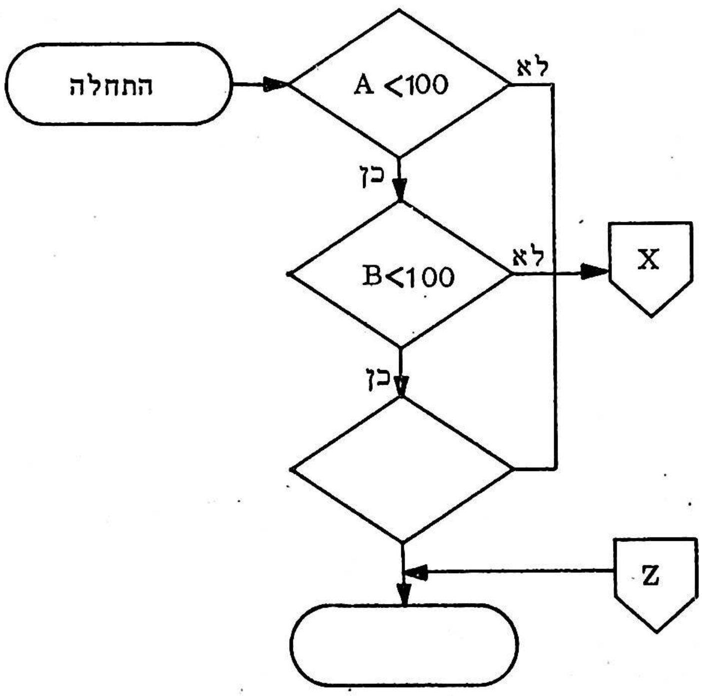
אם כל שלושת המספרים קטנים מ-100, עצור.

בניתוח הבעיה, יש לציין 3 צעדים.

צעד 1

אם כל שלושת המספרים קטנים

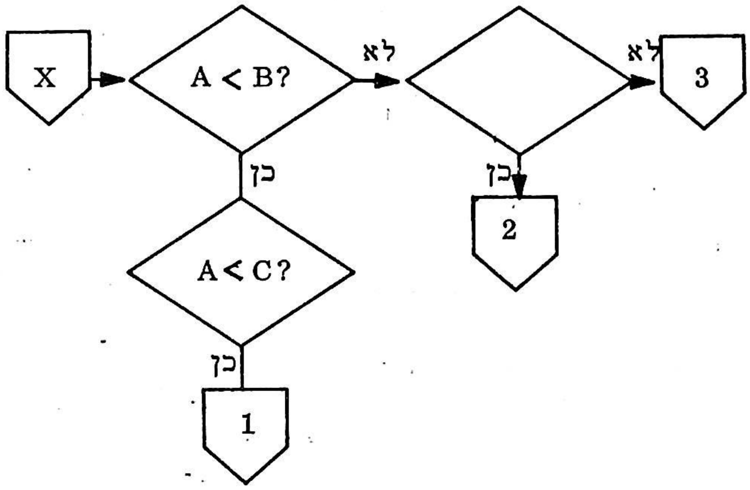
מ-100, עצור



(המשך בדף הבא)

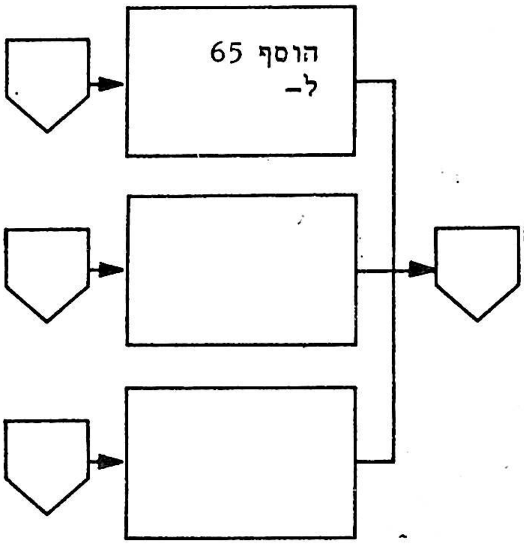
צעד 2.

מצא את המספר הקטן ביותר



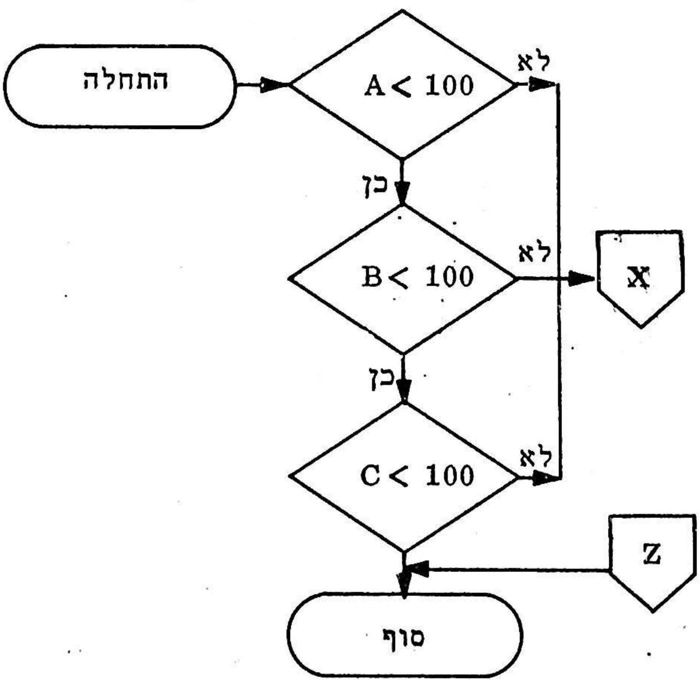
צעד 3

הוסף 65 למספר הקטן ביותר ועצור.



צעד 1

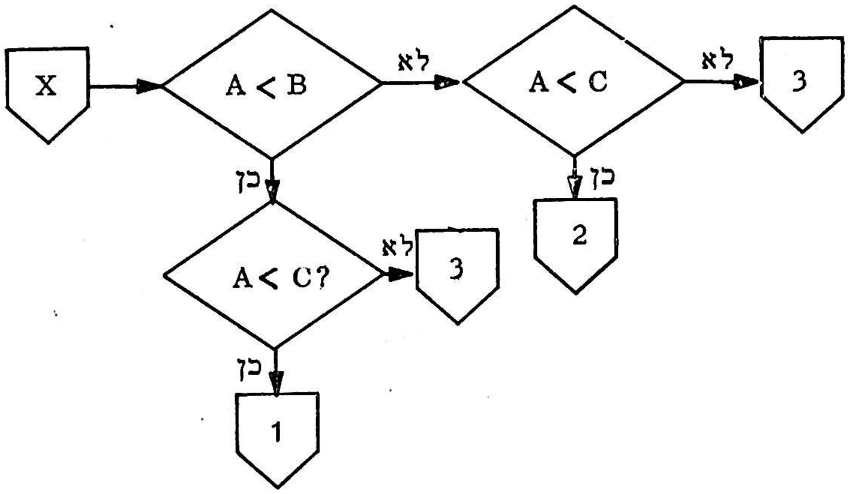
אם כל שלושת המספרים קטנים מ-100, עצור



(המשך מעבר לדף)

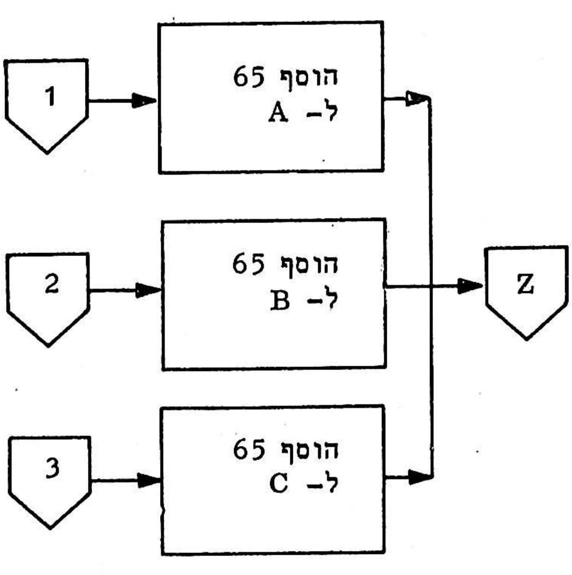
<u>צעד 2</u>

מצא את המספר הקטן ביותר.



<u>צעד 3</u>

הוסף 65 למספר הקטן ביותר ועצור.



44. שרטט את תרשים הזרימה הבא:

לסוכן מכירות הציעו אחוז מסוים כקומיסיון. האחוז משתנה אם הפריט הנמכר הוא מסוג A. B. C. D.

הבעיה: אם הפריט הנמכר אינו מהסוגים A.B.C.D. עצור

חשב את הקומיסיון על בסיס הכמויות הבאות:

סוג A: פחות מ-1000 - 6% קומיסיון.

יותר מ-1000 אך פחות מ-2,000 - 7% קומיסיון

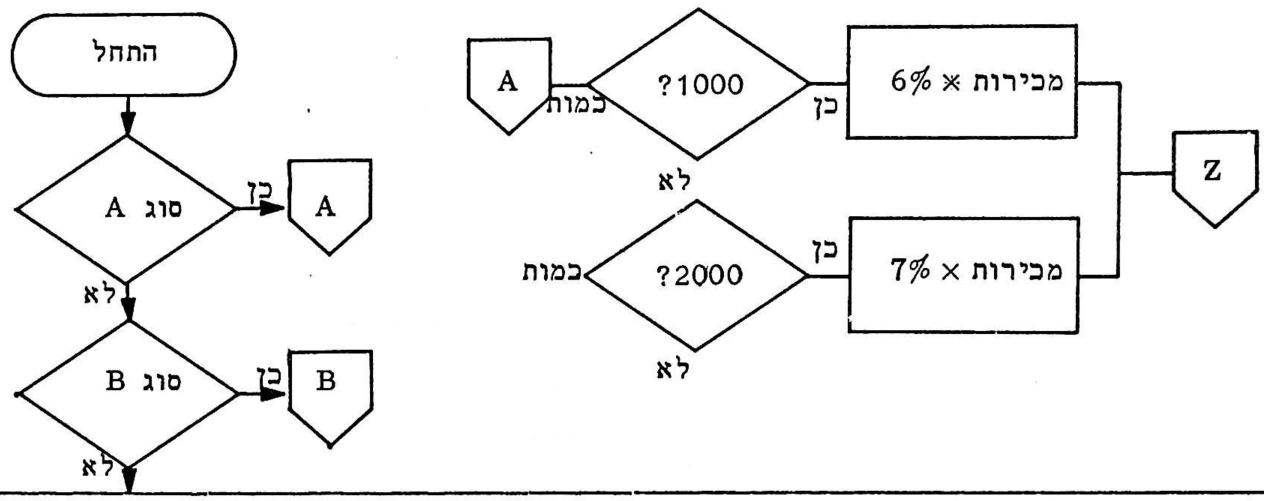
יותר מ-2,000 - 10%.

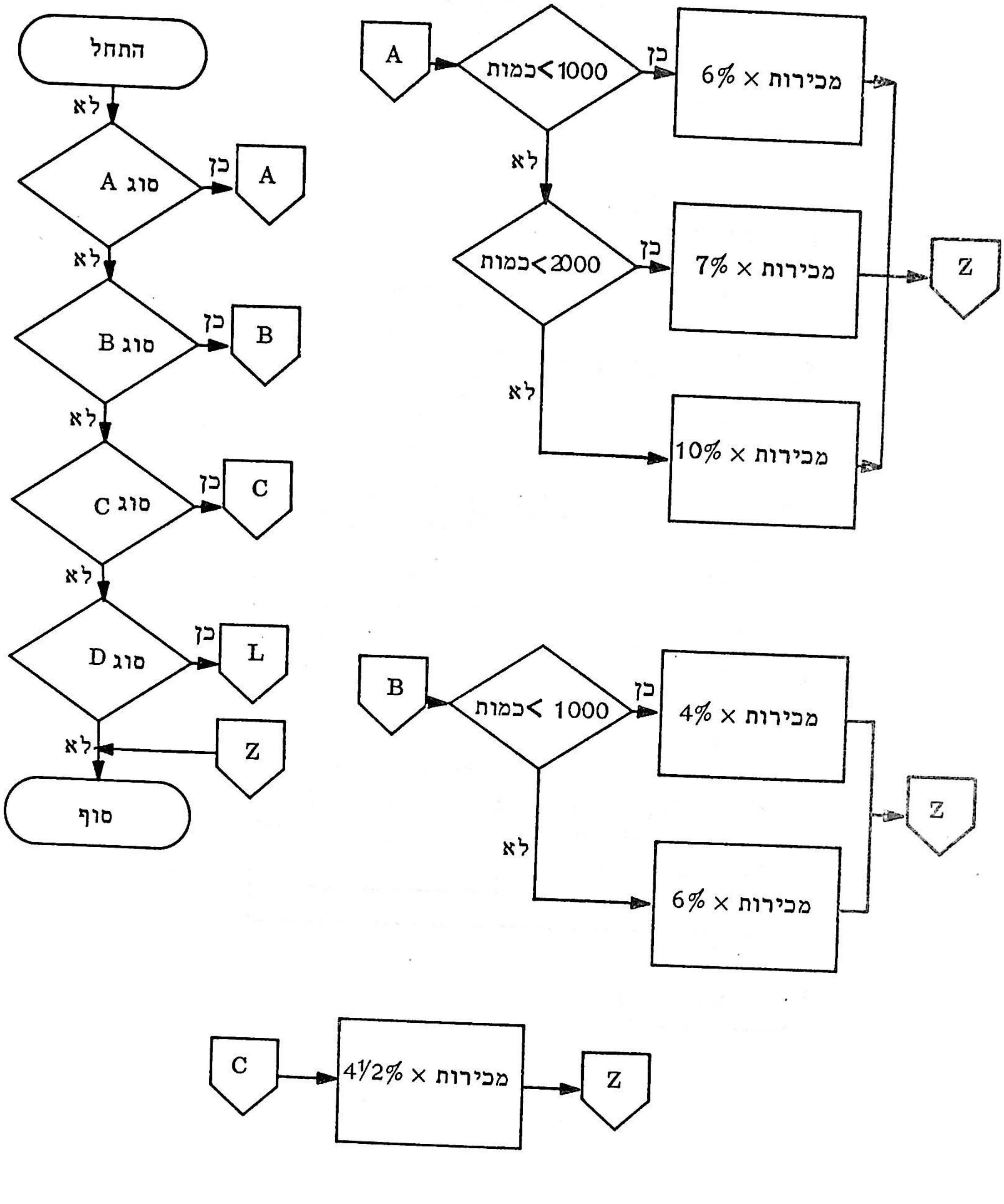
סוג B: פחות מ-1000 - 4%.

1000 או יותר - 6%.

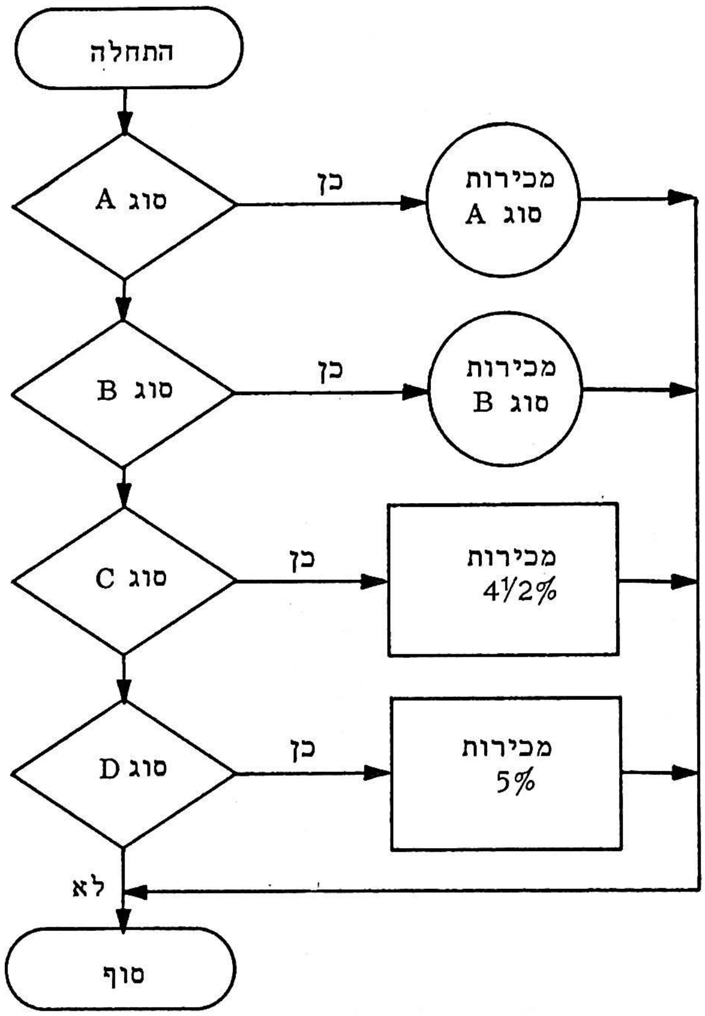
סוג C: כל כמות - $4\frac{1}{2}$%.

סוג D: כל כמות - 5%.




התחל
לא
סוג A
כן
A
לא
סוג B
כן
B
לא
סוג C
כן
C
לא
סוג D
כן
L
לא
Z
סוף
A
כמות>1000
כן
מכירות × 6%
לא
כמות>2000
כן
מכירות × 7%
Z
לא
מכירות × 10%
B
כמות> 1000
כן
מכירות × 4%
Z
לא
מכירות × 6%
C
מכירות × 4½%
Z
D
מכירות × 5%
Z

45. בנה מחדש את תרשים הזרימה בשימוש בסימולי תת-שגרה (Subroutine) למכירות סוגי A ו- B .



<u>הערה:</u> השימוש בסימולי תת-שגרה מצריך את פירוט התרשים של השגרה במקום כלשהו בתרשים הזרימה.

פרק ה'

שיטות ספירה ווייצוג נתונים (חשבון בינרי ואוקטלי)

1. כשם ששפות שונות יכולות לבטא אותו המובן, כן גם לשיטות ספירה שונות יש יכולת לבטא אותן הכמויות. כדי לעזור בהבנת השימוש בשיטות ספירה במחשבים אלקטרוניים, הבה ונחזור בקצרה על שיטת הספירה העשרונית.

עבור למסגרת הבאה

---

2. לכל שיטת ספירה אופייני הבסיס שלה ומספר הספרות שמשתמשים בהן באותה שיטה. בסיס השיטה מציין את מספר הספרות שמשתמשים בהן. בשיטה העשרונית על בסיס של עשר, משתמשים ב_________ ספרות שונות.

10

---

3. המספרים של השיטה העשרונית הם 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ו-9. בכל שיטות הספירה המקובלות, המספר הגבוה ביותר המיוצג בספרה יחידה בשיטה יהיה אחד פחות מן ה-_________ .

בסיס

---

4. תכונה נוספת של שיטת ספירה זו היא המקום שאנו מציגים בו את הספרות. המספר 10 שונה בערכו לחלוטין מ-01, אם כי משתמשים באותן ספרות. ההבדל בערך נקבע על-פי _________ של הספרות במספר כולו.

מקומן

---

5. שיטת ספירה "מקומית" מאופיינת בכך, שערכו של מקום במספר בן כמה ספרות מיוצג ע"י חזקה מסוימת של הבסיס. בשיטה עשרונית, המקומות מימין או משמאל לנקודה העשרונית גדלים או קטנים ע"י החזקות של _________ .

10

---

6. החזקות של 10 הן: $10^3 = 1000$; $10^2 = 100$; $10^1 = 10$; $10^0 = 1$ וכו׳. אנו קוראים למקומות אלה של השיטה העשרונית, יחידות, עשרות, מאות, אלפים וכו׳. המספר 10,000 כאשר הוא מבוטא ע"י חזקה של 10, ייכתב: _________ .

10^4

.7 לשם הבהרה והשוואה, נשתמש בטבלה המתארת את הערך ה"מקומי" של חזקות הבסיס עשר.

יחידות	עשרות	מאות	אלפים
1 או 10^0	10 או 10^1	100 או 10^2	1000 או 10^3

ציין את המספרים העשרוניים 5347 ו-3000 בתרשים לעיל, כל ספרה במקום הערך המתאים.

יחידות	עשרות	מאות	אלפים
1 או 10^0	10 או 10^1	100 או 10^2	1000 או 10^3
7	4	3	5
0	0	0	3

.8 כמו בכל שיטת ספירה מקומית, כל ספרה של מספר רב-ספרות אפשר לבטא כמספר זה כפול חזקת הבסיס שלו.

דוגמה: $4,968 = (4 \times 10^3) + (9 \times 10^2) + (6 \times 10^1) + (8 \times 10^0)$

סיכום מספרים אלה הוא המספר הרב-ספרתי המקורי. כתוב את המספר העשרוני 6521 תוך שימוש בחזקות הבסיס 10.

__________ + __________ + __________ + __________ .

$(6 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (1 \times 10^0)$

.9 יש לזכור את הכלל התקף בכל שיטת ספירה מקומית; כל בסיס בחזקת אפס שווה אחד (1).

$16^0 = 1$; $10^0 = 1$; $8^0 = 1$; $2^0 = 1$.

עבור למסגרת הבאה

.10 השימוש בשיטה העשרונית מצריך מעגל חשמלי מורכב, ומכאן שהוחל בשימוש בשיטה פשוטה יותר של שתי ספרות במחשב האלקטרוני. השיטה, על בסיס של שתיים, משתמשת בספרות __________ ו- __________ .

1 ,0

11. כשם שהשיטה העשרונית יכולה לבטא כל כמות בעשר ספרות, כן יכולה השיטה הבינרית לבטא כל כמות בשתי הספרות ______ ו- ______.

0, 1

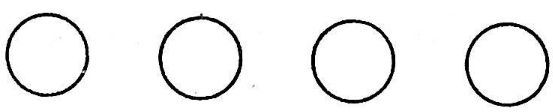
12. השיטה הדו-ערכית המשתמשת ב-0 ו-1 ונקראת השיטה הבינרית, מיושמת במעגלי המחשב. דוגמה פשוטה להסברת מושג דו-ערכי זה הוא המפסק החשמלי. המפסק יכול להיות באחד משני מצבים ______ או ______.

Off, On

13. אם אנו מציינים את מצב Off ע"י הסימול הבינרי אפס (0), ברור, שהמצב On ייוצג ע"י הסימול הבינרי ______. מערכת אורות בצורה שיטתית יכולה לייצג כל מספר ______.

1, בינרי

14. מספר בינרי מיוצג ע"י סדרות של 0 ו-1 הנקראות "סביות" (ראשי תיבות של ספרות בינריות) (Bits). בשימוש בנורות אור לייצוג המספר הבינרי 1101, אילו נורות תארנה ואילו תהיינה כבויות?



On, On, Off, On

15. המחשב, כמובן, אינו מפעיל נורות אור, אולם הוא פועל על בסיס אותו עיקרון. טרנזיסטורים מוליכים או בלתי-מוליכים; סרטים ותקליטים מגנטיים ממוגנטים או בלתי-ממוגנטים; וטבעות ממוגנטות בקיטוב אחד או שניים. כרטיסי-ניקוב או סרט נייר ______ או ______ ______.

מנוקבים, לא מנוקבים

16. המכשירים הדו-מצביים, אשר תוארו לעיל, סוגלו לשיטת הספירה ה__________
מאחר שמקומן של הספרות 0 ו-1 קובע את ערכן, כן גם השיטה, כמו השיטה העשרונית, היגה שיטת ספירה __________.

בינרית, מקומית

17. מאחר ששיטת הספירה הבינרית היא שיטת בעלת בסיס של שתיים, הערכים המקומיים של הספרות גדלים או קטנים ע"י החזקות של __________.

שתיים

18. החזקות של עשר הן 10^0, 10^1, 10^2, 10^3 וכו׳.
הן מציינות את הערכים 1, 10, 100, 1000.
בהשתמשך בחזקות של שתיים, מה הם הערכים העשרוניים של:
2^4, 2^3, 2^1, 2^0?

$2^0 = 1$; $2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$; $2^4 = 16$

19. להלן, טבלת עזר עשרונית, באמצעותה ניתן לקבוע בנקל את החזקות של שתיים ואת הערכים המקומיים.

יחידות	שתיים	ארבע	שמונה	שש-עשרה
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4

רשום את המספרים הבינריים 1101 ו-10001 בתרשים וקבע את ערכם העשרוני.

1101 = __________ 10001 = __________

יחידות	שתיים	ארבע	שמונה	שש-עשרה
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4
1	0	1	1	
1	0	0	0	1

$1101 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$

$10001 = 16 + 0 + 0 + 0 + 1 = 17$

.20 כל ספרה של מספר בינרי רב-ספרתי יכולה להיות מבוטאת כמספר זה כפול החזקה של הבסיס 2.

דוגמה: $(1 \times 2^0) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^3) = 1011$

הסכום של הספרות היחידות יהיה הערך העשרוני.

כתוב את המספר הבינרי 1111 ע"י שימוש בחזקות הבסיס וקבע את ערכו העשרוני.

= ________ + ________ + ________ + ________ .

$(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 15$

.21 עד עתה, טיפלנו בהמרה בינרית לעשרונית. הבינרי 0 שווה לעשרוני 0 והבינרי 1 שווה לעשרוני 1. מאחר שהשיטה הבינרית משתמשת בבסיס של שתיים, ויש לה רק שתי ספרות 0 ו-1, כל כמות מעל לאחת (1) מצריכה מספר בינרי רב-ספרתי.

העשרוני 2 נכתב כבינרי יהיה:

$(1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) =$ ________

10

.22 אפשר להמיר מספרים בינריים למספרים עשרוניים באופן פשוט - בשיטה המקומית. כל מקום קובע את ערכו, ולאחר מכן מסכמים את כל הערכים.

$1101 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 13$

$111011 = (1 \times 2^0) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^5) =$ ________

שווה ערך עשרוני

$1 \times 2^0 = 1$

$1 \times 2^1 = 2$

$0 \times 2^2 = 0$

$1 \times 2^3 = 8$

$1 \times 2^4 = 16$

$1 \times 2^5 = 32$

שווה ערך עשרוני = 59

.23 המר את המספרים הבינריים הבאים לשווי הערך העשרוניים שלהם:

10101 = ____________

110011 = ____________

101100110 = ____________

10101 = 21 ,110011 = 51 ,101100110 = 358

.24 רשום את הערך העשרוני של המספרים הבינריים הבאים:

1010 = ______ 1001 = ______ 0101 = ______ 0010 = ______ 0111 = ______

0100 = ______ 0001 = ______ 0011 = ______ 0110 = ______ 1000 = ______

;1010 = 10 ;1001 = 9 ;0101 = 5 ;0010 = 2 ;0111 = 7

;0100 = 4 ;0001 = 1 ;0011 = 3 ;0110 = 6 ;1000 = 8

.25 השיטה המקובלת להמרה בינרית לעשרונית היא שיטת השארית.

מחלקים את המספר הבינרי בשתיים, ולאחר מכן מחלקים את המנה ואת כל המנות האחרות שוב בשתיים. השאריות של כל חלוקה חייבות להיות 0 או 1 והן יוצרות את הסביות (Bits) של המספר הבינרי, כאשר השארית האחרונה היא הספרה בעלת הערך הגבוה ביותר (Most Significant Digit). בשימוש בעשרוני 13, מודגמת כאן השיטה.

בינרי 1101 = (1= ש $1 \frac{|2}{0}$) (1= ש $3 \frac{|2}{1}$) (0= ש $6 \frac{|2}{3}$) (1= ש $13 \frac{|2}{6}$)

עבור למסגרת הבאה

.26 זכור, כי השארית האחרונה היא הספרה בעלת הערך הגבוה ביותר, כאשר ממירים מספר עשרוני למספר בינרי בשיטת השארית.

כדי לפשט חוק זה, החלוקה יכולה להיעשות כך (המספר העשרוני הוא 30).

1 = $0^{ש}$

1 = ש $2\overline{)1}$

1 = ש $2\overline{)3}$

1 = ש $2\overline{)7}$

0 = ש $2\overline{)15}$

$2\overline{)30}$ מהו המספר הבינרי?

11110

---

27. המר את המספרים העשרוניים הבאים למספרים בינריים ע"י שימוש בשיטת השארית.

358 = ________   51 = ________   11 = ________

358 = 101100110

0	ש	= 1
2/1	ש	= 0
2/2	ש	= 1
2/5	ש	= 1
2/11	ש	= 0
2/22	ש	= 0
2/44	ש	= 1
2/89	ש	= 1
2/179	ש	= 0
2/358		

51 = 110011

0	ש	= 1
2/1	ש	= 1
2/3	ש	= 0
2/6	ש	= 0
2/12	ש	= 1
2/25	ש	= 1
2/51	ש	= 1

11 = 1011

0	ש	= 1
2/1	ש	= 0
2/2	ש	= 1
2/5	ש	= 1
2/11		

28. תרשים פשוט של החזקות של שניים יעזור בהמרה בינרית לעשרונית.

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
1	0	0	1	1	0	1	1	0	1

כאשר המספר הבינרי 1011011001 נתון בתרשים, עלינו לחבר את החזקות של שתיים בלבד, כדי להגיע אל שווה הערך העשרוני. מהו שווה הערך העשרוני?__________
מהו המספר העשרוני הגדול ביותר אשר אפשר לייצג בתרשים זה?__________

שווה הערך העשרוני 729

הכמות הגדולה ביותר 1023, המיוצגת ע"י סדרת סביות של 1 תהיה תמיד קטנה באחת, מן החזקה הגבוהה הבאה של 2.

29. הפעולה הבסיסית של המחשב המבוצעת ביחידה האריתמטית היא __________.
בהתאם לכך, כל שיטת ספירה המתאימה לעיבוד נתונים אלקטרוני חייבת להיות בעלת תכונה שתאפשר חיבור.

ח י ב ו ר

30. חשבון בינרי נעשה בדומה לחוקים של חשבון עשרוני, פרט לכך שטבלות בסיס שתיים משמשות במקום טבלות בסיס עשר.

להלן, ארבעת החוקים הבסיסיים של חיבור בינרי:

(1) 0 + 0 = 0	(3) 1 + 0 = 1
(2) 0 + 1 = 1	(4) 1 + 1 = 0

דוגמה: חבר 1010 + 1011 (נ מציין נשא - carry)

```
 נ נ
 1011
 1010
-----
10101
```

המר את המספר הבינרי לעשרוני ובדוק את התוצאה.

1011 = 11

1010 = 10

10101 = 21

---

31. לשם תרגול וכדי לבדוק את הדיוק, פתור את תרגילי החיבור הבינריים הבאים, לאחר מכן המר למספרים עשרוניים ובדוק את התוצאות.

```
1111    1101    1011
1111    1110      11
----    ----    ----
```

1111 = 15	1101 = 13	1011 = 11
1111 = 15	1110 = 14	11 = 3
11110 = 30	11011 = 27	1110 = 14

32. כאשר בטור נוצר יותר מנשא אחד, מציינים "נ" בטור הבא לכל נשא. מתייחסים ל"נ" כל - 1 בכל טור.

דוגמה:

	נ			נ			
נ	נ	נ	נ	נ	נ		
		1	0	1	1	1	= 23
		1	0	0	1	1	= 19
		1	1	0	1	0	= 26
1	0	0	0	1	0	0	= 68

פתור:

1011	10110
111	1010
1011	111011

		נ		
נ	נ	נ	נ	
	1	0	1	1
		1	1	1
	1	0	1	1
1	1	1	0	1

נ	נ	נ	נ	נ		
		1	0	1	1	0
			1	0	1	0
	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1

33. כל פעולת חיבור יכולה להיפתר בדיוק מוחלט בחיבור בינרי, אם אך נשמרים החוקים הבסיסיים ונזהרים לבצע את פעולת הנשא.

פתור:

1001	10100
10011	10111
111	1001
1011	10000

			נ	נ	
	נ	נ	נ	נ	
		1	0	0	1
	1	0	0	1	1
			1	1	1
		1	0	1	1
1	0	1	1	1	0

	נ					
נ	נ	נ	נ	נ	נ	
		1	0	1	0	0
		1	0	1	1	1
			1	0	0	1
		1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0

34. מאחר ששתי הספרות של השיטה הבינרית הן 1 ו-0, אין כל בעיה בכפל. הכפל הופך לפעולת חיבור פשוטה, אך שומרים על העיקרון של מקום הספרות בכפל.

דוגמה:

```
   1101 = 13
×   101 =  5
   ---------
   1101 = 65
 1101
 נננננ
 -------
1000001
```

פתור:

```
  1011 ________
×  111 ________
```

```
  1011 = 11
   111 =  7
  ----
  1011
 1011
1011
נננננ
-------
1001101 = 77
```

---

35. כדי להקל את החיסור הבינרי, משתמשים בשיטה הקרויה השלמה. שיטה זו מתאימה לכל שיטת ספירה, אולם היא נוחה במיוחד לשיטה הבינרית ובספרות 0 ו-1.

משלימים את המחסר ואחר כך מחברים אותו עם המחוסר.

דוגמה:

```
(1)    1101011        (2)    1101011
     - 1011110             + 0100001     (משלים)
```

עבור למסגרת הבאה

---

36. החוק הראשון בפתרון חיסור על-ידי חיבור - החלק המשלים של ספרה שווה לאחת פחות הבסיס של אותה ספרה.

בהתאם לחוק זה, משתמשת השיטה העשרונית במשלים ל-9 והבינרית במשלים ל-1.

9 ו-1 הם אחד פחות מן הבסיסים 10 ו-2.

דוגמה: המשלים ל-9 של 6 הוא 9 פחות 6, או 3

המשלים ל-1 של 0 הוא 1 פחות 8, או 1

מהו המשלים ל-9 של 632? (השלם כל ספרה) ____________.

מהו המשלים ל-1 של 1100? ____________.

0011 ,367

37. השלם את המחסר בפעולות החיסור הבינריות הבאות:

	1110111		101111
______	0100010	______	100101

011010 ,10111101

38. השלמתו של המחסר בבעיית חיסור בינרית, מצריכה רק את הפיכת כל ספרות האחת לאפסים ואת כל האפסים לספרות אחת.

השלם:

א) ______= 11111 ב) ______= 00100 ג) ______= 10010

א) 00000

ב) 11011

ג) 01101

39. הצעד הבא, לאחר השלמת המחסר, יהיה לחבר את המספר המושלם עם המחוסר. השלם וחבר:

111011	111011	101010	101010
______ .	100011 -	______	010101 -

נ נ נ	נ נ נ
111011	101010
011100	101010
1010111	1010100

40. הבעיות הקודמות היו:

111011	111011	101010	101010
011100 +	100011 -	101010 +	010101 -
1010111		1010100	

ברור, שתשובות אלו אינן נכונות. בשני המקרים ישנן בתשובה מספר רב יותר של ספרות מזה של המחוסר. דרוש עוד צעד אחד.

עבור למסגרת הבאה

---

41. הצעד האחרון נקרא: "End around carry" או בקיצור .E.A.C

המרה עשרונית			המרה עשרונית		
	111011	111011		101010	101010
	+ 011100	- 100011		+ 101010	- 010101
	(1)010111			(1)010100	
	↘1			↘1	
	11000			10101	

מורידים את ה-1 במקום הגבוה ביותר (הספרה בעלת הערך הגבוה ביותר) ומחברים אותו לספרה בעלת הערך הנמוך ביותר.

המר מבינרי לעשרוני ובדוק את התוצאות.

59	111011	42	101010
- 35	- 100011	- 21	- 010101
24	11000	21	10101

---

42. פתור בעיה זו ע"י שימוש בשיטת ההשלמה .E.A.C

צעד 1: השלם A 101011 B ______   החסר: B מ- A: A 101011, B 011101

צעד 2: חבר את A והשלם את B.

A 101011

B ______

תשובה ______

צעד 1.

101011

100010

צעד 2:

101011

100010

(1)001101

↘1

1110

---

43. המשך הבעיה הקודמת - 101011 פחות 011101.

צעד 1, השלמה:

A 101011
$\bar{B}$ 011101

A 101011
B 100010

צעד 2, חיבור:

A 101011
100010
1001101

צעד 3, E.A.C. וחיבור:

(1)001101
1

תשובה ______

המר את הבעיה המקורית לעשרונית ובדוק את תשובתך.

A 101011 = 43
B 011101 = 29
1110 14

44. לשם תרגול, פתור את בעיות החיסור הבאות ע"י שימוש בהשלמה ו- E.A.C.

10110
- 01001

תשובה ______

1101011
1011110

תשובה ______

10110
10110
(1)01100
1
1101

1101011
0100001
(1)0001100
1
1101

45. אפשר להפעיל את צעדי ההשלמה ו- E.A.C. באותה יעילות בכל שיטת ספירה. עובדה זו נראית כאן ע"י השימוש במשלים ל-9.

9678
- 8422

9678
1577
(1)1255
1
1256

7632
- 5246

7632
4753
(1)2385
1
2386

ייכור למסגרת הבאה

46. לעתים, יש למספר הבינרי סביות כה רבות, עד כי יהיה קשה לנו לחשב את הנתונים אלא דרך המחשב. משתמשים בשיטת ספירה אחרת כדי לאפשר תקשורת של מספרים בינריים מבלי להזדקק לסדרות של 1 ו-0.
שיטת "קיצור" זו היא השיטה __האוקטלית__, שמשתמשים בה בשמונה הספרות: 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.

עבור למסגרת הבאה

47. כל מקום במספר אוקטלי מייצג חזקה מסוימת של הבסיס 8. מהם הערכים העשרוניים של החזקות הבאות של 8?

$8^0 =$ ________ $8^1 =$ ________ $8^2 =$ ________ $8^3 =$ ________

$8^0 = 1 \quad 8^1 = 8 \quad 8^2 = 64 \quad 8^3 = 512$

48. השימוש ביותר משיטת ספירה אחת עלול לגרום לבלבול ואי הבנות. 236 יכול להיות מספר עשרוני או אוקטלי ו-101 יכול להיות עשרוני, אוקטלי או בינרי. כדי למנוע אפשרות זו של אי הבנה, עלינו להוסיף נספח למספר, אם מתעורר ספק כלשהו.
236_8 הוא מספר ____________ 101_2 הוא מספר ____________.
236_{10} הוא מספר ____________.

236_8 - אוקטלי. 101_2 - בינרי. 236_{10} - עשרוני.

49. בהמרה אוקטלית לעשרונית, כמו בבינרית לעשרונית, נותנים לכל מקום במספר את ערך חזקת הבסיס שלו ומחברים יחד את כל הערכים.
356_8 יהיה שווה בעשרוני:

$3 \times 8^2 =$

$5 \times 8^1 =$

$6 \times 8^0 =$

סה"כ $=$

$$3 \times 8^2 = 192$$
$$5 \times 8^1 = 40$$
$$6 \times 8^0 = 6$$
$$238_{10}$$

---

50. המר את המספרים האוקטליים הבאים לשווי הערך העשרוניים שלהם ע"י שימוש בחזקות של הבסיס 8.

(1) 6540_8 =   (2) 235_8 =   (3) 77_8 =   (4) 11_8 =

---

(1)
$6 \times 8^3 = 3072$
$5 \times 8^2 = 320$
$4 \times 8^1 = 32$
$0 \times 8^0 = 0$
3424_{10}

(2)
$2 \times 8^2 = 128$
$3 \times 8^1 = 24$
$5 \times 8^0 = 5$
157_{10}

(3)
$7 \times 8^1 = 56$
$7 \times 8^0 = 7$
63_{10}

(4)
$1 \times 8^1 = 8$
$1 \times 8^0 = 1$
9_{10}

---

51. השיטה הקלה ביותר להמרה עשרונית לאוקטלית היא שיטת השארית אשר הוסברה בהמרה עשרונית לבינרית. משתמשים בחלוקה ל-8 במקום ל-2. זכור, השארית האחרונה היא הספרה בעלת הערך הגבוה ביותר של המספר כולו.

המר 77_{10} לשווה הערך האוקטלי שלו.

תשובה ________.

---

0 ש = 1
8/1 ש = 1
8/9 ש = 5
8/77

115_8

---

52. המר את המספרים העשרוניים הבאים לשווי הערך האוקטליים שלהם.

(1) 8_{10} =   (2) 88_{10} =   (3) 786_{10} =   (4) 888_{10} =

---

(1) $8_{10} = 10_8$ (2) $88_{10} = 130_8$

(3) $786_{10} = 14228$ (4) $888_{10} = 1570_8$

---

53. הסבר, בקיצור, מדוע 2 אינו מספר בינרי בעל תוקף, ו-9 אינו מספר אוקטלי בעל תוקף.

הבסיס של שיטת ספירה מציין את מספר הספרות שמשתמשים בו באותה שיטה.
המספר הגדול ביותר המיוצג בספרת יחידה בכל שיטת ספירה הוא אחד פחות מהבסיס.
לבינרי יש בסיס של 2, והספרה היחידה הגבוהה ביותר היא 1, שתיים אינה קיימת בשיטה זו. לאוקטלי יש בסיס של 8 והספרה הגבוהה ביותר היא 7. תשע אינה קיימת בשיטה האוקטלית.

---

54. הגדר בסיס של שיטות ספירה מקומיות.

בסיס מציין את מספר הספרות באותה שיטה. כל מקום מייצג חזקה מסוימת של הבסיס.

---

55. כפי שכבר הוזכר, השיטה האוקטלית מאפשרת דרך קיצור בטיפול במספרים בינריים.
לשם הדגמה, ייוצג כל אחד מ-8 המספרים האוקטליים כמספר בינרי בעל 3 סביות (ספרות בינריות).
7 = ; 6 = ; 5 = ; 4 = ; 3 = ; 2 = ; 1 = ; 0 = .
אם יש צורך, הוסף אפסים משמאל, כדי שהמספר יהיה בן 3 סביות.

---

0 = 000	1 = 001	2 = 010	3 = 011
4 = 100	5 = 101	6 = 110	7 = 111

---

56. אפשר להמיר כל מספר בינרי לאוקטלי בחלוקתו לקבוצות של שלוש סביות. יש להתחיל מן הסבית הימנית ביותר, ולאחר מכן להמיר כל קבוצה לשווה הערך האוקטלי שלה.
דוגמה: $100111 \longrightarrow 100/111 = 47_8$
כדי להוכיח, המר את הבינרי 111 100 והאוקטלי 47 לשווי הערך העשרוניים שלהם.

32	16	8	4	2	1
1	0	0	1	1	1

= 32 + 4 + 2 + 1 = 39_{10}

64	8	1
	4	7

= 32 + 7 = 39_{10}

$100\ 111_2 = 39_{10}$ $\qquad$ $47_8 = 39_{10}$

---

57. המר את המספרים הבינריים הבאים למספרים אוקטליים ואת התוצאות האוקטליות לשווי הערך העשרוניים שלהן:

	אוקטלי	עשרוני
101110 =		
1001101 =		
1111111111 =		

$101/110 = 56_8 = 46_{10}$

$1/001/101 = 115_8 = 77_{10}$

$1/111/111/111 = 1777_8 = 1023_{10}$

58. המר את המספרים העשרוניים הבאים לבינריים, ע"י שימוש בשיטת הספרות, ולאחר מכן המר את התוצאות הבינריות למספרים אוקטלים תוך שימוש בשיטת הקיצור של קבוצות ה-3.

	בינרי	אוקטלי
511 =	________	________
426 =	________	________
112 =	________	________

$511 = 111\ 111\ 111 = 777_8$

$426 = 110\ 101\ 010 = 652_8$

$112 = 1\ 110\ 000 = 160_8$

59. שיטת הקיצור בהמרה אוקטלית לבינרית אינה במקרה כך. בתרשים זה תוכל לראות את הקשר ההדדי בין כל חזקה גבוהה של 8 לכל חזקה שלישית גבוהה של 2.

8^4			8^3			8^2			8^1			8^0
2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
4096			512			64			8			1

עבור למסגרת הבאה

60. כדי לאפשר קידוד של ספרות עשרוניות בשיטה בינרית, משתמשים בשיטה הקרויה "שיטה עשרונית בקידוד בינרי" (BCD - Binary Coded Decimal). השיטה מאפשרת את ביטוי ערכו של מספר עשרוני רב-ספרתי במונחים של אפס ואחד, מבלי להזדקק להמרה ארוכה.

כדי לסייע בתיאור, המר את הספרות העשרוניות 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 לבינריות.

---

0 = 0000

7 = 111   6 = 110   5 = 101   4 = 100   3 = 11   2 = 10   1 = 1

8 = 1000   9 = 1001

---

61. הספרות העשרוניות המומרות לבינריות הן:

5 =	0 =	5 = 101	0 = 0000
6 =	1 =	6 = 110	1 = 1
7 =	2 =	7 = 111	2 = 10
8 =	3 =	8 = 1000	3 = 11
9 =	4 =	9 = 1001	4 = 100

הפוך כמויות אלו למספרים בינריים בעלי 4 סביות, ע"י הוספת אפסים מצד שמאל במידת הצורך. זהו קידוד עפ"י BCD.

---

0 = 0000	5 = 0101
1 = 0001	6 = 0110
2 = 0010	7 = 0111
3 = 0011	8 = 1000
4 = 0100	9 = 1001

---

62. מספר עשרוני רב ספרתי מומר ל-BCD ע"י ביטויה של כל ספרה בארבע סביות. כך, המספר העשרוני 5647 ייוצג ב-BCD בארבע קבוצות של ארבע ספרות בינריות.

5   6   4   7

0101 / 0110 / 0100 / 0111

רשות 2839_{10} כעשרוני בקידוד בינרי ______________

2839_{10} = 0010/1000/0011/1001

.63 פתור את התרגילים הבאים:

1. 0011 / 1000 / 1001 / 0000 = __________
2. 789 = ________ ________ ________
3. 80961 = ________ ________ ________ ________ ________
4. 0001 / 1000 / 0101 / 0100 = __________
5. 22 = ________ ________
6. 1000 / 0001 / 0000 / 0000 = __________

---

1. 0011 / 1000 / 1001 / 0000 = 3890_{10}
2. 789_{10} = 0111 / 1000 / 1001
3. 80961_{10} = 1000 / 0000 / 1001 / 0110 / 0001
4. 0001 / 1000 / 0101 / 0100 = 1854_{10}
5. 22_{10} = 0010 / 0010
6. 1000 / 0001 / 0000 / 0000 = 8100_{10}

.64 הצורה הבינרית 1001 היא הכמות הגדולה ביותר שמשתמשים בה בעשרוני בקידוד בינרי. צורה זו היא שוות ערך לעשרוני __________ .

9

.65 חשבון עפ"י BCD הוא צירוף של חשבון בינרי ועשרוני. לדוגמה, תוצאות פעולות החיבור הבאות תהיינה צורות חוקיות של BCD .

0101	1000	0111	0101
0010	0001	0010	0001

		נ נ	נ
0101	1000	0111	0101
0010	0001	0010	0001
0111 = 7_{10}	1001 = 9_{10}	1001 = 9_{10}	0110 = 6_{10}

---

66. תוצאות פעולות החיבור הקודמות היו כמות של 9 או פחות. כל מספר של עשר או גבוה יותר הוא BCD בלתי חוקי ויש לפתור אותו בפעולות חשבון עשרוניות. כאשר על המתכנת לחשב BCD , רצוי שימיר את המספרים לעשרוניים, שיבצע את החשבון וימיר לאחר מכן שוב ל- BCD.

בצע דוגמה זו בדרך זו:

```
  0011 / 1000 / 1001 / 0000
+        0111 / 1000 / 1001
  _________________________
```

```
0011 / 1000 / 1001 / 0000  = 3890
       0111 / 1000 / 1001  =  789
_________________________________
0100 / 0110 / 0111 / 1001  = 4679
```

---

67. להלן, הגדרה טכנית יותר של BCD . ערכן של הסביות בתוך קבוצה בת ארבע סביות נקבע על-פי חזקות ה-2 שלהן. הערך של כל קבוצה בת ארבע סביות נקבע בהתאם למיקומו עפ"י החזקות של 10.

מצא את שווה הערך העשרוני של BCD :

10^3	10^2	10^1	10^0	
0101	/0110	/0100	/0111	= ________

$2^3 2^2 2^1 2^0 / 2^3 2^2 2^1 2^0 / 2^3 2^2 2^1 2^0 / 2^3 2^2 2^1 2^0$

---

5 6 4 7

---

68. עשרוני בקידוד בינרי משתמש בארבע סביות לצורך קידוד ספרה עשרונית יחידה. עם זאת, ישנם שישה מספרים עשרוניים בעלי 2 ספרות, שאפשר לקודד אותם בארבע סביות בינריות. רשום קודים אלה וזהה את הספרות העשרוניות.

1. ____________ 2. ____________ 3. ____________

4. ____________ 5. ____________ 6. ____________

---

1. 1010 = 10	2. 1011 = 11	3. 1100 = 12
4. 1101 = 13	5. 1110 = 14	6. 1111 = 15

---

69. המספרים 10, 11, 12, 13, 14 ו-15 המיוצגים ע"י 4 סביות, הם צורות בלתי חוקיות של BCD , מאחר שתרגומם לעשרוני יביא לתוצאה של מספר עשרוני בעל שתי ספרות, במקום הנועד לספרה עשרונית אחת. לדוגמה, המספר 12 בבינרי ישר הוא 1100. אותו המספר כאשר הוא מבוטא ע"י BCD יהיה _________ / _________ .

0001 / 0010

---

70. כדי להיות צמוד לרצף של מקום אחד של ה-BCD, תקבלנה שש צורות אלו של 4 סביות את הערכים A, B, C, D, E, F, הכללתם של ששה ערכים אלה, עם 10 הערכים של BCD, מהווה את הקוד השש-עשרוני (Hex = Hexadecimal), המשתמש בכל שש-עשרה הצורות הבינריות של 4 סביות.

מהו הביטוי הבינרי של שש אותיות אלו?

C או (12) =	B או (11) =	A או (10) =
F או (15) =	E או (14) =	D או (13) =

C = 1100	B = 1011	A = 1010
F = 1111	E = 1110	D = 1101

---

71. אותיות שש-עשרוניות יהיו מיוצגות תמיד בקודים בני 4 סביות, והן חייבות להיות מזוהות באותיות A,B, C, D, E, F, או בערכן העשרוני כאשר הוא מוקף בעיגול:

(10) (11) (12) (13) (14) (15)

זהה את הקודים הבאים:

0110 / 1010 / 1001 / 1111 / 1000 / 1110

	0110	1010	1001	1111	1000	1110
BCD או HEX	6	A	9	F	8	E
ערך	6	10	9	15	8	14

---

72. המספר המקודד 0110 / 0100 / 1010, יהיה A46 ולא 1046.

מהו הקידוד של:

0001 / 1111 / 1010 / 0101 / 0111 / 0010

0001	1111	1010	0101	0111	0010
1	F	A	5	7	2

---

73. חשבון לפי BCD הוא חסר מובן, כאשר הוא מבוצע באותיות שש-עשרוניות ע"י המחשב. על כן, לאותיות אלו ישנם תפקידים אחרים הנקבעים בידי המתכנת, ואין לערבב אותן עם אותיות האלפא-בית שמשתמשים בהן לאיות מלים. קידוד של 26 אותיות האלף-בית הלטיני מבוצע בדרך אחרת.

עבור למסגרת הבאה

74. בשיטות הספירה והקידוד שדנו בהן עד עתה, אין אפשרות להשתמש לצורך קידוד נתונים הבאים בצורת מלים או משפטים.
קוד שיהיה מסוגל לקודד את אותיות האלף-בית ומספרים, חייב להיות קוד ________.

אלפא-נומרי

---

75. לקוד האלפא-נומרי יש 64 צירופים שונים של 6 סביות, אשר מהן משתמשים ב-56. אלה הם (1) 26 אותיות האלף-בית הלטיני, (2) 10 הספרות העשרוניות, ו-(3) 20 סימנים מיוחדים. כל אחד מבוטא בצירוף מסוים של שש סביות בינריות.
קוד זה שונה מה-BCD , המשתמש ב ________ סביות בינריות.

א ר ב ע

---

76. ייצוג ספרות עשרוניות בקוד אלפא-נומרי הינו קל לזכירה. השתמש ב- BCD המקביל, והוסף 2 אפסים. שבע (7) יהיה 000111.
רשום את הקוד האלפא-נומרי ל-10 הספרות העשרוניות.

---

0 = 000000	1 = 000001	2 = 000010
3 = 000011	4 = 000100	5 = 000101
6 = 000110	7 = 000111	8 = 001000
9 = 001001		

---

77. קידוד האלף-בית בצורת אלפא-נומרית נעשה בחלוקת האלף-בית לשלוש קבוצות. כל קבוצה מקבלת קידומת של זוג סביות שונה. מ- A עד I הקידומת היא (01), מ- J עד R (10), ומ- S עד Z (11). בתוך שתי הקבוצות הראשונות, כל אות מובחנת על-פי ארבע הסביות, המציינות את מקומה הסידורי בתוך הקבוצה. L האות השלישית בקבוצה עם קידומת 10, מיוצגת ע"י 100011. ארבע הסביות האחרונות הן ייצוג BCD לעשרוני שלוש.

עבור למסגרת הבאה

.78 קודד את 18 האותיות הבאות בקוד אלפא-נומרי.

ABCDEFGHIJKLMNOPQR

A = 010001　　H = 011000　　O = 100110
B = 010010　　I = 011001　　P = 100111
C = 010011　　J = 100001　　Q = 101000
D = 010100　　K = 100010　　R = 101001
E = 010101　　L = 100011
F = 010110　　M = 100100
G = 010111　　N = 100101

.79 בקבוצה S עד Z יש רק 8 אותיות. כל אות בקבוצה זו מיוצגת ע"י ייצוג BCD של מספר אחד גדול מאשר מקומה הסידורי בתוך הקבוצה, ויש לה קידומת של 11. S = 110010 . השלם את הקידוד לאותיות T,U,V,W,X,Y,Z.

T = 110011　　X = 110111
U = 110100　　Y = 111000
V = 110101　　Z = 111001
W = 110110

.80 זכירת הקידוד האלפא-נומרי היא קשה. זכירת הקבוצות האלפביתיות והקידומת של שתי סביות תהיה קלה יותר. תוך כדי גידול בערך, 00 מקדים ספרות עשרוניות, 01 מקדים A-I, 10 מקדים J-R, 11 מקדים S-Z. קידוד סימנים מיוחדים ייעשה תוך עיון בטבלת הקודים.

עבור למסגרת הבאה

.81 המר מספרים עשרוניים אלה ל- BCD

7 =　　5 =
15 =　　29 =
136 =　　11 =
3469 =　　256 =

7 = 0111　　5 = 0101
15 = 0001/0101　　29 = 0010/1001
136 = 0001/0011/0110　　11 = 0001/0001
3469 = 0011/0100/0110/1001　　256 = 0010/0101/0110

---

82. קודד את הבאים בקוד אלפא-נומרי:

A =	S =	9 =	8 =
B =	R =	J =	I =

S = 110010	8 = 001000
R = 101001	I = 011001
A = 010001	9 = 001001
B = 010010	J = 100001

---

83. חבר והמר לעשרוני ובדוק לשם דיוק.

111 =	11010 =	1011101 =
101 = ________	1010 = ________	111011 = ________
=	=	=

---

111 = 7	11010 = 26	1011101 = 93
101 = 5	1010 = 10	111011 = 59
1100 = 12	100100 = 36	1011000 = 152

---

84. ערוך את החיסורים הבינריים הבאים. השתמש בשיטת ההשלמה ובשיטת הנשא:

```
  110110        1011
- 011001      - 1001
```

```
   110110        110110       1011       1011
 + 100110      - 011001     + 0110       1001
(1)011100                  (1)0001
        1                         1
    11101                        10
```
